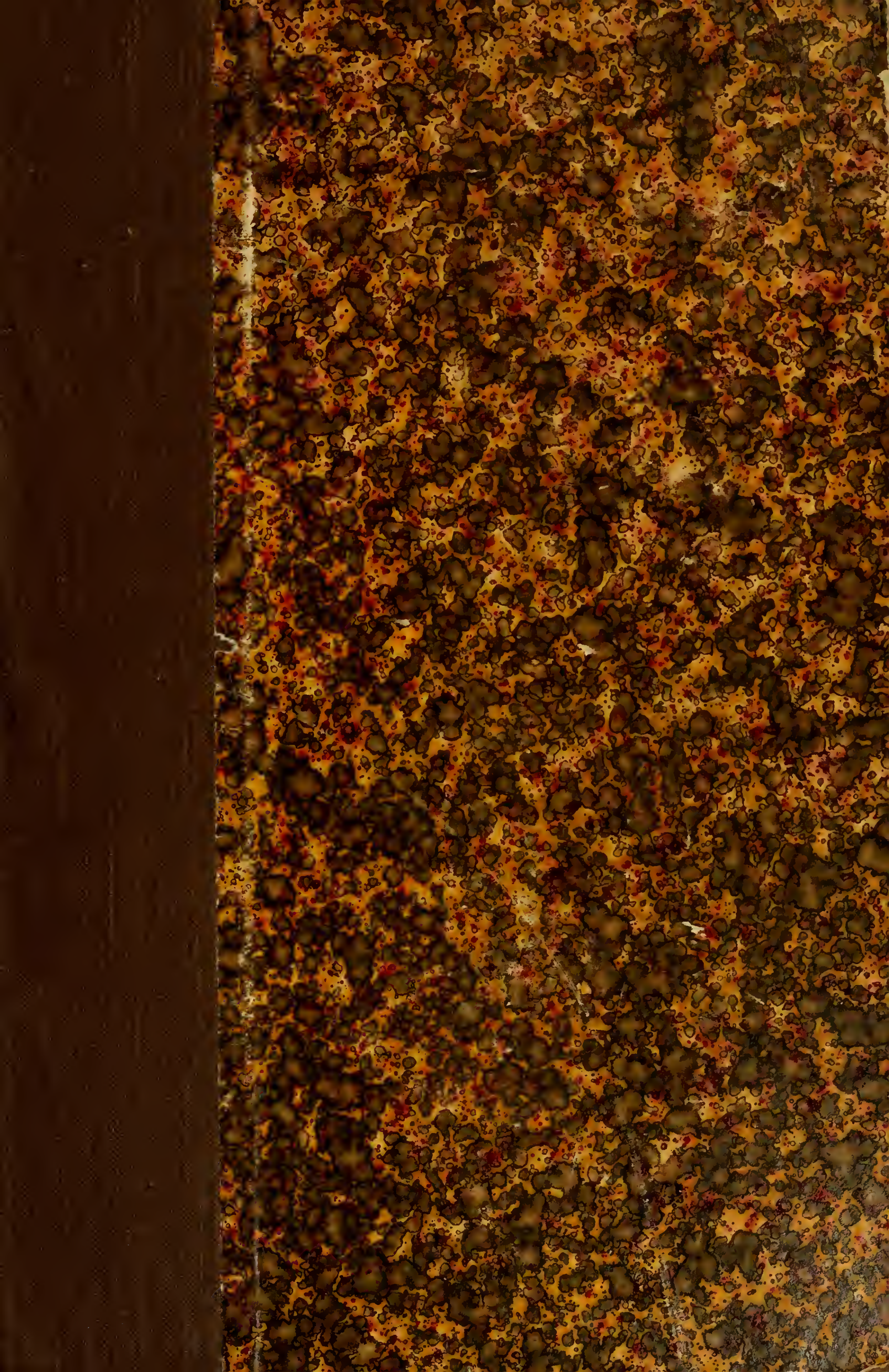


/114

JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Herausgegeben von dessen Redaktionskommission

Oberstudienrat Dr. O. **Fraas**, Prof. Dr. C. **Hell**, Prof. Dr. O. **Kirchner**,
Prof. Dr. K. **Lampert**.

NEUNUNDVIERZIGSTER JAHRGANG.

Mit 9 Tafeln.

Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).

1893.

Bemerkungen, betreffend die Benützung der Vereinsbibliothek.

Um mehrfachen Anfragen zu begegnen, sei darauf hingewiesen, dass die Benützung der Vereinsbibliothek **jedem** Mitglied des Vereins unentgeltlich freisteht.

Die Ausgabe von Büchern etc. erfolgt nur **gegen Quittung**; sie findet statt in den Arbeitsräumen des Königl. Naturalienkabinets in Stuttgart über 2 Treppen, und zwar im allgemeinen in den Geschäftsstunden des Bibliothekars (9—12 Uhr vormittags, 2—6 Uhr nachmittags).

Briefliche Bestellungen werden gerichtet an Herrn Assistent J. Eichler, Königl. Naturalienkabinet, Stuttgart, welchem auch über Empfang der Bücher zu quittieren ist.

Mit der Post zu befördernde Büchersendungen werden **unfrankiert** abgeschickt, während die Rücksendung **frankiert** erfolgen muss.

Für Verpackung etc. werden — sofern nicht besondere Auslagen durch dieselbe erwachsen — im allgemeinen **keine** Spesen berechnet.

Die Dauer, für welche Bücher etc. ausgeliehen werden, richtet sich zwar im allgemeinen nach dem jeweiligen Bedürfnis des Entleihers, doch soll dieselbe nicht über ein Jahr ausgedehnt werden; es ist daher notwendig, dass entweder die Bücher innerhalb dieses Zeitraumes zurückgegeben werden, oder dass die Quittungen für dieselben nach Verlauf eines Jahres erneuert werden.

Auf Reklamation des Bibliothekars oder dessen Stellvertreter sind Bücher, wenn sie bereits 6 Wochen ausgeliehen sind und von anderer Seite verlangt werden, sofort zurückzugeben.

Kosten für Reklamation von Büchern, die länger als ein Jahr ausgeliehen sind, trägt der Entleiher.

Im Anschluss an Vorstehendes sei darauf hingewiesen, dass der Katalog der Vereinsbibliothek in unseren Jahresheften Jahrgang 1891 enthalten ist.

Die neuen Zugänge — die nach ihrem Eingang etwa 4 Wochen lang im Bibliothekzimmer zur Einsicht aufliegen — werden alljährlich in den Jahresheften bekannt gegeben.

Da es dringend erwünscht ist, den Bestand der Bibliothek zu revidieren, so werden namentlich die Vereinsmitglieder, welche Bücher in der Hand haben, die sie vor dem 1. Juli 1892 entliehen haben, aufgefordert, dieselben in nächster Zeit zurückzugeben, andernfalls werden diese Bücher im Laufe des Sommers reklamiert werden.

Der Bibliothekar: Prof. Dr. **Lampert**.

JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Herausgegeben von dessen Redaktionskommission

Oberstudienrat Dr. O. **Fraas**, Prof. Dr. C. **Hell**, Prof. Dr. O. **Kirchner**,
Prof. Dr. K. **Lampert**.

NEUNUNDVIERZIGSTER JAHRGANG.

Mit 9 Tafeln.



Stuttgart.
E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).
1893.

K. Hofbuchdruckerei Zu Guttenberg (Carl Grüninger) in Stuttgart.

Inhalt.

I. Angelegenheiten des Vereins.

Vorträge bei der Generalversammlung.

Sitzungsberichte.

Wissenschaftliche Abende des Vereins in Stuttgart.

II. Abhandlungen.

I. Angelegenheiten des Vereins.

Bericht über die siebenundvierzigste Generalversammlung vom 24. Juni 1892 in Sigmaringen.

Von Professor Dr. **Kurt Lampert.**

Zum Zusammenkunftsort für die 47. Generalversammlung war Sigmaringen gewählt worden; besonders den oberschwäbischen Mitgliedern war auf diese Weise die Teilnahme in höherem Grade als in den letzten Jahren erleichtert, doch auch aus weiterer Ferne, aus Tübingen, Stuttgart, Hohenheim, aus der Mitte des Schwarzwalds waren Freunde gekommen.

Mancher war schon am Abend vorher in der gastlichen Stadt eingetroffen, die grössere Zahl der Teilnehmer aber brachten die Frühzüge, und die Morgenstunden des 24. Juni sahen auf dem Bahnhof ein buntbewegtes Bild freudiger Bewillkommnung. Als Versammlungsort war in bereitwilligster Weise der Festsaal des städtischen Schulhauses zur Verfügung gestellt und geschmückt worden; längs der Wände desselben hatte wiederum eine kleine sehenswerte Ausstellung verschiedenster Objekte ihren Platz gefunden, die ohne Anspruch auf absolute Vollständigkeit hier Erwähnung finden möge.

Herr Direktor Prestele von Sigmaringen hatte zahlreiche lebende Pflanzen der Umgegend ausgestellt, darunter *Cephalanthera grandiflora* Babingt., *Orchis conopsea* L., *Neottia Nidus avis* Rich., *Listera ovata* R. Br., *Gentiana lutea* L., *Arum maculatum* L. u. a.

Herr Gerichtsrat Schiessle hatte zahlreiche Petrefakten aufgelegt, während die Ausstellung des

Herrn Apotheker Edelmann von Ebingen in die Prähistorie bis zu den Pfahlbauten zurückführte, eine Reihe höchst bemerkenswerter Artefakte enthaltend,

das fürstliche Hüttenwerk Laucherthal zeigte Produkte der Aluminiumindustrie, darunter zwei Barren Aluminium, und in einer Reihe von Geräten die Verwendung dieses Metalls und seiner Legierungen,

die Herren Hofschreinermeister Gauggel, Schneidermeister Guhl, Hoflieferant Maag, Registrator Miller, Drechsler Schmid und Schuhmacher Schnitzler legten durch zahlreiche, zum Teil dekorativ arrangierte Schmetterlings- und Käfersammlungen einen Beweis des in Sigmaringen herrschenden, regen entomologischen Eifers ab.

Kurz nach 10 Uhr ergriff Herr Oberforstrat Dr. C. v. Fischbach, der die Güte gehabt hatte, das Amt des Geschäftsführers zu übernehmen, das Wort zu folgender Begrüssungsrede:

Mit Freude wurde es begrüsst, als im vorigen Sommer auf Ihrer Jahresversammlung in Calw die hiesige Stadt zum Ort für die diesjährige Vereinigung gewählt wurde, und ich bin von der städtischen Behörde ausdrücklich beauftragt, sie hier freundlichst willkommen zu heissen. Mit grösster Bereitwilligkeit hat die Stadt diesen Saal für unsere Verhandlungen zur Verfügung gestellt. Und auch wir hier wohnenden Vereinsmitglieder rufen Ihnen ein herzliches Willkommen zu.

Dass Se. kgl. Hoheit der Fürst Leopold von Hohenzollern sein lebhaftes Interesse, das er an allen wissenschaftlichen Bestrebungen zu nehmen pflegt, jetzt, wo ihn ein für das hohe Fürstenhaus so freudiges Ereignis unabweislich in die Ferne führte, dem Vereine gegenüber nicht bethätigen kann, wird Höchstderselbe am meisten bedauern.

Bei solchen Begrüssungen pflegt man die Männer, welche auf naturwissenschaftlichem Gebiete an der betreffenden Stätte gewirkt haben, oder die Berühmtheiten, die hier geboren sind, den aus der Ferne gekommenen Gästen in Erinnerung zu bringen. Und ich beginne hiernach mit einem zwar ausserhalb dieser Stadt fast gänzlich verschollenen Namen, der aber dennoch gerade in unserem Verein eine ganz besondere Ehrung finden soll; denn dieser Mann hat schon vor 90 Jahren mit anderen hervorragenden Zeitgenossen eine „vaterländische Gesellschaft der Naturforscher und Ärzte Schwabens" ins Leben gerufen. Es war dies der damalige fürstliche Leibarzt Dr. Franz Xaver Mezler.

Das in eine naturhistorische und eine medizinische Abteilung zerfallende Programm dieses Vereins aus dem Jahre 1802 stelle ich hier zur Einsicht zur Verfügung, es ist unterzeichnet im ersten Teile von Mezler als Präsident und von einem Freiherrn von Schre-

ckenstein (ohne Angabe eines Wohnorts, vielleicht Donaueschingen) im zweiten Teile wieder von Mezler und von Dr. Stütz, Stadtphysikus in Gmünd. Die ebenfalls hier vorliegenden „Denkschriften dieses Vereins, Tübingen 1805, bei Cotta", scheinen allerdings nicht über den ersten, 488 Seiten umfassenden Band hinausgekommen, sondern der Ungunst der damaligen Zeiten erlegen zu sein; aber sie enthalten heute noch beachtenswerte Arbeiten aus allen Teilen des damaligen Schwaben, z. B. über den Steinbruch bei Öningen (von Dr. J. Karp), eine mineralogische Beschreibung der Gegend des Hohentwiel (von W. Manuel), Beschreibung eines krystallisierten Sandsteins aus der Gegend von Stuttgart (von Hofmedikus Dr. Jäger daselbst), Karlsruher Witterungsbeobachtungen aus dem Jahre 1802 (von Prof. Bökmann), Bericht über die im Jahre 1801 in Stuttgart vorgekommenen Krankheiten vom kurf. Leibarzt Dr. Hopfengärtner, Beschreibung des Basaltkegels Sternenberg bei Offenhausen von Forstgeometer Sim. Jul. Nördlinger u. s. w. Die behandelten Gegenstände wie die Namen der Mitarbeiter beweisen das ernste wissenschaftliche Streben dieses Vereines, zugleich aber auch die Bedeutung des an der Spitze desselben berufenen Mezler, dessen litterarische Thätigkeit den Zeitraum von 1788 bis 1822 umfasst, während dessen er vier akademische Preise sich erwarb. Sein letztes Werk, die medizinische Topographie der hiesigen Stadt, enthält sehr viele gute Vorschläge, die heute noch nicht alle befolgt werden.

Ein anderer Nachfolger von ihm war Dr. Heyfelder, welcher litterarisch ebenso thätig, besonders über die Bäder und Heilquellen in Hohenzollern, Württemberg, Baden und dem Elsass geschrieben hat, wodurch dieselben in weiteren Kreisen bekannt wurden.

Verzeichnisse der Schriften dieser beiden, um unsere Naturkenntnisse hochverdienten Männer habe ich hier zur Einsicht aufgelegt.

Endlich ist noch ein dritter Leibarzt zu erwähnen, der hier geborene Dr. Theodor Bilharz, welcher aber nicht einem deutschen Fürsten, sondern einem Nachfolger der Pharaonen seine Dienste gewidmet und in Kairo an der dortigen Medizinalschule als Professor der Anatomie gelehrt hat, wobei er die seltene Gelegenheit, die dortigen noch wenig erforschten Krankheits- und Naturerscheinungen wissenschaftlich festzustellen, mit günstigem Erfolg ausnützte. Bei seinen Forschungen entdeckte er bald eine Reihe bisher unbekannter Eingeweidewürmer des Menschen; ihm zu Ehren hat Heinrich Meckel, der berühmte Berliner Zoologe, einen solchen Schmarotzer,

welcher im Blute der Pfortader lebt, *Bilharzia haematobia* benannt und die durch denselben verursachte, in Ägypten häufige Krankheit trägt bei den Pathologen gleichfalls den Namen des Entdeckers. Von hervorragender allgemein naturwissenschaftlicher Bedeutung sind aber seine Untersuchungen über das elektrische Organ des Zitterwelses, bei welchen zum erstenmale eine Nervenprimitivfaser von der Ursprungsganglienzelle bis zum Endorgan (der elektrischen Platte) verfolgt und überhaupt die Organisation des tierischen elektrischen Apparats vollständig erkannt worden ist. Das diesen Gegenstand behandelnde Werk liegt hier zur Einsicht auf. Auch die Rätsel des alten Wunderlandes der Pyramiden beschäftigten diesen eifrigen Forscher, indem er eine systematische Bestimmung aller Tiere, die auf den uralten Denkmälern abgebildet vorkommen, vornahm, eine Arbeit, die aber durch den frühzeitigen Tod unterbrochen wurde. Aus seiner Hinterlassenschaft gingen zwei wertvolle Sammlungen von Schädeln afrikanischer Rassen und von Eingeweidewürmern an die Universität Freiburg über.

Nicht unerwähnt darf ferner an dieser Stelle bleiben das langjährige, äusserst thätige Mitglied unseres Vereins, der Prof. Albert Steudel in Ravensburg, weil er oft und viel in unserer Stadt und Gegend weilte und hier sein berühmtes Alpenpanorama zeichnete. Seiner Anregung ist es besonders auch zu danken, dass der verstorbene Fürst Karl Anton eine grosse Anzahl der immer seltener werdenden Findlingsblöcke bei seiner Sommerresidenz in Krauchenwies sammeln liess, wodurch sie der Naturforschung erhalten bleiben für alle Zeiten und ein Zeugnis ablegen von dem regen Interesse, das dieser hohe Gönner aller Wissenschaften und Künste auch unseren Bestrebungen entgegenbrachte. Näheres darüber findet sich in Zingeler: Sigmaringen und seine Umgebung, S. 111.

Von der Vergangenheit zur Gegenwart schreitend, habe ich zu ihrer Orientierung nur andeutungsweise noch auf einige naturwissenschaftlich wichtigere Punkte aufmerksam zu machen. Die schönen landschaftlichen Umgebungen unserer Stadt sind weit bekannt und sprechen eigentlich für sich selbst. Immerhin aber wird der Naturfreund, der Zeit hat länger hier zu verweilen, eine lange Reihe von Tagen hindurch stets fort wieder neue, genussreiche Spaziergänge in nächster Umgebung machen können, wobei er eine reiche Abwechselung von lieblich-anmutigen und überraschend-grossartigen Naturbildern treffen wird, wie man sie ausserhalb der Hochgebirge in ähnlicher Mannigfaltigkeit kaum noch irgendwo findet.

Die reiche Flora zum Teil sehr seltener Pflanzen, mit versprengten Vorposten aus der Alpenwelt, fällt schon dem gleichgültigsten Beobachter auf. Der sachkundige aber wird überrascht von deren grossen Mannigfaltigkeit. Einige eben jetzt blühende Species hat unser Mitglied Herr Rektor Prestele hier im Saale aufzulegen die Güte gehabt.

Auch das Tierreich bietet einige beachtenswerte Merkwürdigkeiten, wovon die eine den Namen Sigmaringen sozusagen an die Enden der Welt trägt. Das ist Apollo, der Schmetterling, der hier gewissermassen seine Heimat hat und von hier aus überall hin verschickt wird, nach Indien, Kalifornien und Australien. Es bildet dieser schöne Falter einen gesuchten Tauschartikel und die aufgestellten Sammlungen hiesiger Liebhaber bieten in den empfangenen Gegenwerten den besten Beweis für die bestehende grosse Nachfrage danach.

Unser Mitbürger Herr

Karl Schnitzler ist ein Schuh-
macher und Schmetterlingsfreund dazu.

Durch sinnreiche Vorrichtungen und ängstlich sorgfältige Präparation der zu versendenden Exemplare hat es derselbe dahin gebracht, dass sie die weite Reise zum Teil in tropisches Klima ohne Schaden zu nehmen überstehen.

Auch Herr Hoflieferant Maag hat seine schöne und reiche Schmetterlingssammlung zur Einsichtnahme freundlichst hier aufstellen lassen. Ebenso Herr Schneidermeister Guhl und die Herren Hofschreinermeister Gauggel und Drechsler Schmid. Ferner hat noch Herr Registrator Miller seine schön geordnete grosse Käfersammlung zur Anschauung gebracht.

Aus der Vogelwelt ist sodann anzuführen, dass wir in grosser Zahl die in Erdhöhlen brütende Uferschwalbe hier haben; sie bohrt sich in die sandigen Schichten der Gletscherablagerungen ein und Sie werden, meine Herren, Gelegenheit haben, die jetzt eben ausfliegenden jungen Vögel zu sehen, wenn die Zeit reicht, um die Sand- und Kiesgruben bei Haus Nazareth zu besuchen.

Diese führen uns dann in das geologische Gebiet, wobei ich als bekannt voraussetze, dass die Enden des Rheinthalgletschers bis hierher gereicht haben und dass nahe dabei die obersten Glieder des Jura mit stellenweise eingelagerten Süsswassergebilden vorkommen.

In der aufliegenden Broschüre des Herrn Dr. Knickenberg ist die Nordgrenze des Rheinthalgletschers genau bestimmt und

graphisch dargestellt. Auch ein Vortrag von dem berühmten Eisenbahn-Ingenieur Oberbaurat Gerwig enthält einige interessante Notizen aus dem betreffenden Gebiet.

Mit dankenswerter Bereitwilligkeit hat sodann Herr Apotheker Edelmann aus Ebingen eine grosse Zahl von Altertümern aus weit zurückreichender Zeit und Herr Amtsgerichtsrat Schiessle interessante Stücke seiner reichhaltigen Sammlung ihrer Besichtigung hier zugänglich gemacht. Da die epochemachenden Ausgrabungen an der Schussenquelle gewissermassen auf Anregung und unter dem Protektorat unseres Vereines stattgefunden haben. so werden wohl Sie alle die ihnen hier gebotene Gelegenheit, höchst interessante Funde kennen zu lernen, freudigst willkommen heissen.

Endlich hat auch das fürstliche Hüttenwerk Laucherthal einige Proben von Aluminium in Guss- und Walzstücken zur Ansicht aufgelegt, wobei insbesondere die verschiedenen Legierungen mit Stahl etc. Beachtung verdienen.

Indem ich nun Ihren heutigen Verhandlungen die besten Erfolge und dem ganzen Verein ferneres Gedeihen und die Weiterentwickelung seiner fruchtbringenden Thätigkeit wünsche, kann ich nur noch die Bitte anfügen, dass der Verein recht bald wieder bei uns in Sigmaringen seinen Besuch wiederholen möge.

Dem Vorredner dankend begrüsste sodann der Vereinsvorstand Oberstudienrat Dr. O. Fraas die Versammlung. In erster Linie dem Gefühl der tiefen Trauer Ausdruck verleihend, in welche der Verein durch den Hingang seines Protektors, des höchstseligen König Karl Majestät versetzt worden, konnte der Redner zugleich die von der Versammlung mit freudigem Dank aufgenommene Mitteilung machen, dass auch S. M. König Wilhelm II. die hohe Gnade gehabt, der von dem Vereinsvorstand übermittelten Bitte um Übernahme des Protektorats zu entsprechen.

Aus dem sodann zur Vorlage gebrachten

Rechenschaftsbericht für das Jahr 1891—1892

ergiebt sich, dass auch im vergangenen Vereinsjahr der über 700 Mitglieder starke Verein eine stattliche Reihe neuer Mitglieder gewonnen hat, aber auch der Tod hat starke und schmerzliche Lücken gerissen; wir erinnern nur an die Namen Prof. Dr. v. Reusch, Dr. Salzmann, Dr. Fetzer, Generalstabsarzt Dr. v. Klein, Prof. Dr. E. Hofmann. Auch hier darf daher wohl die Bitte wiederholt

werden, in Freundes- und Bekanntenkreisen im Interesse des Vereins wirken zu wollen.

Über den Zuwachs zu der vaterländischen Naturaliensammlung ist zu bemerken, dass die zoologische Sammlung vermehrt wurde um 2 Säugetiere, 13 Vögel oder Nester und Eier von solchen, worunter 2 für Württemberg neue Arten, 4 Amphibien, 3 Arten Würmer, 18 Arten Mollusken, 12 Arten Insekten in zahlreichen Exemplaren, darunter eine für Württemberg neue Art. Die botanische Sammlung erhielt einen Zuwachs von 29 Arten Phanerogamen, darunter zwei bisher im Gebiet nicht beobachtet und 30 Arten Kryptogamen, darunter ebenfalls verschiedene neue. Die mineralogisch-palaeontologische Sammlung wurde vermehrt um 3 Mineralien-Arten und 85 Arten Versteinerungen. Die Vereinsbibliothek ist durch Geschenke und Tauschverbindungen um ca. 200 Nummern vermehrt worden.

Der zur Ausgabe gelangte 48. Jahrgang der Jahreshefte enthält eine Reihe speciell auf schwäbische Funde bezügliche Artikel. Einen breiteren Raum als bisher nehmen die „Sitzungsberichte“ ein, indem nicht nur über den Verlauf der wissenschaftlichen Abende in Stuttgart berichtet ist, sondern in dankenswerter Weise auch vom Oberschwäbischen sowie vom Schwarzwälder Zweigverein die Protokolle der daselbst stattgefundenen Sitzungen zur Verfügung gestellt wurden.

Es erübrigt noch, allen denjenigen Mitgliedern und Gönnern des Vereins, welche die Naturaliensammlung sowie die Bibliothek des Vereins durch Geschenke bereichert haben, den verbindlichsten Dank des Vereins auszusprechen. Ihre Namen enthalten die folgenden

Zuwachs-Verzeichnisse.

A. Zoologische Sammlung.

I. Säugetiere.

Als Geschenke:

Synotus Barbastellus Schreb. ♂, Emichsburg bei Ludwigsburg
von Herrn Graf Georg von Scheler in Wildbad;

Mus musculus L. ♂, gelbe Varietät,
von Herrn Präparator Jäger in Stuttgart.

II. Vögel.

Als Geschenke:

Emberiza miliaria L. var., Stuttgart,
von S. Hoh. Prinz Herrmann zu Sachsen-Weimar;

Tetrao urogallus L., 7 Junge, 1—31 Tage alt, von einem Haushuhn ausgebrütet, Schwann bei Neuenbürg,
von Herrn Oberförster Hirzel in Neuenbürg;

Totanus fuscus Leist. ♀ juv., geschossen am 29. August 1891 am Schmiechener See bei Allmendingen (neu für die Sammlung),
von Herrn Freih. Albrecht v. Freyberg-Eisenberg auf Allmendingen;
Gecinus viridis Boie juv., Leonberg,
von Herrn Präparator Merkle in Stuttgart;
Ruticilla phoenicurus L. ♂ juv., Stuttgart,
von Herrn Präparator Kerz in Stuttgart;
Puffinus Kuhlii Boie ♀, 17. Oktober 1891 lebend gefangen in Stuttgart, (neu für Württemberg),
von Herrn Dr. M. Graf v. Zeppelin in Stuttgart;
Glaucidium passerinum L., geschossen am 23. November 1889 bei Freudenstadt, (neu für Württemberg),
von Herrn Sanitätsrat Dr. O. Königshöfer in Stuttgart;
Nest von *Calamoherpe turtoides* L. mit 1 Ei, Olzreuter See, gefunden 7. Juni 1890,
Nest von *Calamoherpe arundinacea* L., 3 Eier, Olzreuter See, gefunden 10. Juni 1892,
Nest von *Ardetta minuta* L. mit Gelege von 4 Eiern, Olzreuter See, gefunden 5. Juni 1892,
Gelege von 5 Eiern von *Fulica atra* L., gefunden 5. Juni 1892,
sämtlich von Herrn Oberförster Frank in Schussenried;
2 Gelege von je 3 Eiern von *Sterna hirundo* L., Federsee, gefunden 4. Juni 1892,
von den Herren Graf Georg v. Scheler in Wildbad und Prof. Dr. Lampert in Stuttgart;
Fulica atra L. ♂ ad.,
von Herrn Freih. v. Rassler-Weitenburg auf Weitenburg.

III. Amphibien.

Als Geschenke:

Salamandra maculosa Laur. var., Maulbronn,
von Herrn Medizinalrat Dr. Zeller in Winnenden;
Salamandra maculosa, junge Larve, 34 Tage alt, Wildbad,
von Herrn Graf Georg v. Scheler in Wildbad;
Rana esculenta L., Federsee,
von Herrn Graf Georg v. Scheler in Wildbad;
Bufo vulgaris L. mit Mageninhalt (1 Maus und 1 Käfer), Kaltenthal,
von Herrn Ober-Gymnasiast Dorn in Stuttgart.

IV. Mollusken.

Als Geschenke:

Nacktschnecken in 3 Sp., Wildbad und Hochmoor bei Wildbad,
von Herrn Graf Georg v. Scheler in Wildbad;
Gehäuseschnecken, 11 Gattungen, 15 Arten, darunter *Physa fontinalis* Drap. aus dem Donaualluvium bei Ulm,
von Herrn Regierungsrat Pfeilsticker in Ulm.

V. Insekten.

Als Geschenke:

Hydrometra sp., Wasserläufer, aus dem Hochmoor bei Wildbad,
Neuropteren 1 Sp.,
Deegeria nivalis L., Schneespringschwanz,
Boreus hiemalis L., Gletschergast, ♂ und ♀,
Desoria glacialis L., Gletscherfloh, sämtlich von Wildbad,
Blattläuse und Rüsselkäfer an *Polygonum*-Blättern von Monrepos,
sämtlich von Herrn Graf Georg v. Scheler in Wildbad;
Epinephele Janira L. ♂, Stuttgart,
von Herrn Bubeck in Stuttgart;
Bombylius major, Stuttgart,
von den Herren Buchhändler Koch und Prof. Dr. Lampert in Stuttgart;
Hemerobius sp.,
von Herrn Dr. Vosseler in Stuttgart;
Eier von *Locusta viridissima* L., Esslingen,
von Herrn Reallehrer Gräter in Esslingen;
Hystrichopsylla obtusiceps Rits., im Moder eines hohlen Weidenbaumes bei Ulm (neu für Württemberg),
von Herrn Regierungsrat Pfeilsticker in Ulm.

Durch Kauf:

Argynnis Paphia L. var. und Zwitter (rechts ♀ und var. *Valesina*),
von Herrn Schnabel in Stuttgart.

VI. Würmer.

Als Geschenke:

Ascaris lumbricoides L., Spulwurm, Stuttgart,
Oxyuris vermicularis L., Madenwurm, Stuttgart, in Spiritus und mikroskopischen Präparaten,
von den Herren Dr. Rosenfeld und Dr. Weinberg in Stuttgart,
Gordius aquaticus L., Wasserkalb, Schweinsberg,
von Herrn Dr. Hammer in Stuttgart.

B. Botanische Sammlung.

Als Geschenke:

a) Herbarium:
Agrimonia odorata Miller, *Betula humilis* Schrank, *Ornithogalum pyrenaicum* L. } von Dietenheim a. d. Iller,
von Herrn Oberförster Karrer in Dietenheim;
Pyrola umbellata L., aus der Gegend von Nagold,
von Herrn Seminaroberlehrer Schwarzmayer in Nagold;
eine Sammlung von Phanerogamen und Gefässkryptogamen aus der Umgegend von Neu-Bulach, OA. Calw, darunter: *Fursetia incana* L., *Erythraea pulchella* Fries, *Mimulus luteus* L., *Cephalanthera grandiflora* Bab., *Spiranthes autumnalis* Rich., *Goodyera repens* R. Br.,

Ophrys muscifera Huds., *Carex pulicaris* L., *Osmunda regalis* L., *Asplenium Adiantum nigrum* L., *germanicum* L., *septentrionale* L.,
von Herrn Lehrer Jul. Hermann in Neu-Bulach;
Corydalis fabacea Pers., Wolfsthal, OA. Ehingen (leg. stud. Th. Linder),
von Herrn Reallehrer Gaus in Ehingen;
Aspidium cristatum Sw., Donauthal bei Beuron,
von Herrn Oberstlieutenant z. D. v. Widenmann in Stuttgart;
Aspidium Lonchitis Sw. c. fr. } Gegend von Geislingen a. St.,
Asplenium Halleri DC. }
von Herrn Mittelschullehrer Lauffer in Geislingen a. St.;
Choiromyces maeandriformis Vittad.,
Rebentischia unicaudata Sacc. auf Weisstannenrinde, aus dem Allmandswald bei Schörzingen,
von Herrn Pfarrer Sautermeister in Schörzingen;
eine Sammlung von Flechten vom oberen Heuberg,
Chlorotylium cataractarum Ktz. vom Uracher Wasserfall,
von Herrn Professoratskandidat X. Rieber in Stuttgart.

b) Hölzer:

Verkropfte junge Eichenstämme aus dem Revier Unter-Weissach,
Maserknollen von *Quercus pedunculata* Ehrh., aus dem Revier Schwaigern,
von Herrn Oberforstrat v. Fischbach in Stuttgart;
Stammstück eines starken *Juniperus communis* L. } Revier Zwiefalten,
Maserkropf von *Lonicera Xylosteum* L. }
von Herrn Forstwächter Gawatz in Zwiefalten.

C. Mineralogisch-palaeontologische Sammlung.

Als Geschenke:

a) Mineralien:

Doppelspat, Salmendingen,
von Herrn Dr. J. Vosseler in Stuttgart;
Kupferkies mit Malachit, Herrensegen,
von Herrn Dr. Carl Beck in Stuttgart;
4 Gipse, Hessenthal,
von Herrn Apotheker R. Blezinger in Crailsheim.

b) Petrefakten:

Dacosaurus (Beckenknochen), Sontheim a. Br.,
Terebratula insignis (Armgerüste), Sontheim a. Br.,
von Herrn Buchhändler E. Koch in Stuttgart;
Myophoria Goldfussi (vergipste Muschelbank), Satteldorf bei Crailsheim,
Nautilus bidorsatus (vergipst), Crailsheim,
Voltzia heterophylla (vergipst), Crailsheim,
Asterias cilicea, auf einem Stylolithen, Weidenhauser Mühle bei Crailsheim,
Nothosaurus, Kieferstück, Heldenmühle bei Crailsheim,
ausserdem eine Vergleichssammlung französischer Jurapetrefakten, 45 Species mit 136 Stück,
von Herrn Apotheker R. Blezinger in Crailsheim;
Elephas primigenius, Backenzahn aus dem Filsbett,
von Herrn Medizinalrat Dr. Christmann in Stuttgart;

Tapirus helveticus (Kiefer), Ulm,
von Herrn Fabrikant Carl Schwenk in Ulm;
Ammonites multicostatus, Schwenningen,
von Herrn Ch. Jauch in Schwenningen;
Pentacrinus subangularis, Holzmaden,
von Herrn Kommerzienrat Faber in Kirchheim;
Cervus alces, Unterkiefer, Niederstotzingen,
von Herrn Inspektor Knoll in Heidenheim;
Pentacrinus cingulatus (Kelchstück), Giengen,
von Herrn Provisor Bauther in Giengen a. Br.;
Hyaena spelaea (Schädel), Irpfelhöhle bei Giengen,
von Herrn Oberförster Sihler in Giengen a. Br.;
20 Stück Spongien aus dem obersten Weissen Jura,
von Herrn Lehrer Wagner in Sachsenhausen.

D. Die Vereinsbibliothek

hat folgenden Zuwachs erfahren:

a. Durch Geschenke:

Kolbe, H. J., Beiträge zur Zoogeographie Westafrikas. Halle 1887. 4⁰.
Dewitz, H., Westafrikanische Tagschmetterlinge. Halle 1887. 4⁰.
v. Gumppenberg, C., Systema Geometrarum zonae temperatioris septentrionalis. I. Teil. Halle 1887. 4⁰.

Von Herrn Dr. E. Fraas, Stuttgart.

Redtenbacher, J., Monographie der Conocephaliden. Wien 1891. 8⁰. S.-A.

Von Prof. Dr. E. Hofmann, Stuttgart.

Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturk. i. Württ Jahrg. 28—36, 38—44.

Von Herrn Medizinalrat Dr. Christmann, Stuttgart.

Suess, E., Das Antlitz der Erde. Bd. I. Prag u. Leipzig 1883—1885. gr. 8⁰.
Petermann, A., Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischem Verlag über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesammtgebiet der Geographie. Jahrg. 1855—1880 (Bd. I—XXVI); dazu Inhaltsverzeichnis für 1855—1864 u. Ergänzungshefte 1—63. Gotha. 4⁰.
Die gesammten Naturwissenschaften, bearbeitet von Dippel, Gottlieb, Gurlt, Koppe, Mädler, Masius, Moll, Nauck, Nöggerath, Quenstedt, Reclam, Reis, Romberg, Zech. 3. Aufl. 3 Bde. Essen 1873—1877. 8⁰.
Vogt, C., Köhlerglaube und Wissenschaft. 2. Aufl. Giessen 1855. 8⁰.
Cotta, B., Deutschlands Boden, sein geologischer Bau und dessen Einwirkungen auf das Leben der Menschen. Leipzig 1854. 8⁰.
Bischof, G., Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie. 4 Bde. Bonn 1847—1853. 8⁰.
v. Humboldt, A., Ansichten der Natur. 2 Bde. Stuttgart u. Tübingen 1849. 8.
— — Kleinere Schriften (mit Atlas). Ebenda 1853. 8⁰.
— — Kosmos, Entwurf einer physikalischen Weltbeschreibung. 4 Bde. Stuttgart 1845—1858. 8⁰.

Cotta, B., Briefe über A. v. Humboldt's Kosmos. I. Teil. Leipzig 1848. 8⁰.
Von Frau Fabrikant Carl Deffner Wwe., Esslingen.
Krick, Fr., Über die Rindenknollen der Rotbuche. (Dissertation.) Cassel 1891. 4⁰. S.-A.
Von der K. Universitätsbibliothek Tübingen.
Canestrini, G., Abozzo del sistema acarologico. Venezia 1891. 8⁰.
Vom Herrn Verfasser.
Fleming, Sandford, Time-reckoning for the 20th century. Washington 1889. 8⁰. S—A.
Vom Herrn Verfasser.
Fletcher, L., Optical indicatrix and the transmission of light in crystals. London 1892. 8⁰.
Vom Herrn Verfasser.
Wurm, W., Waldgeheimnisse. Stuttgart 1892. 8⁰.
Vom Herrn Verfasser.
Hydrographische Übersichtskarte des Königreichs Württemberg im Maassstab 1 : 600 000. 1891.
Vom K. statistischen Landesamt, Stuttgart.
Munro, R., Ancient scottish lake-dwellings or crannogs with a supplement chapter on remains of lake-dwellings in England. Edinburg 1882. 8⁰.
Von Herrn Oberförster Frank, Schussenried.
v. Dechen, H., Geognostische Beschreibung des Siebengebirges am Rhein. Bonn 1852. 8⁰. S.-A.
Von Herrn Hofrat Dr. B. Arnold, Stuttgart.
Bleyer-Heyden, G., Schlangenfauna Deutschlands. Weimar 1891. 8⁰.
Von der Verlagsbuchhandlung B. F. Voigt, Weimar.
Bronn, Klassen und Ordnungen des Thierreiches. 2. Bd. 3. Abt. Lf. 10—16, 5. Bd. 2. Abt. Lf. 29—31, 6. Bd. 5. Abt. Lf. 37—39.
Von der Winter'schen Verlagsbuchhandlung, Leipzig.
v. Reichenau, W., Bilder aus dem Naturleben. Leipzig 1892. 8⁰.
Jäger, G., Stoffwirkung in Lebewesen. Leipzig 1892. 8⁰.
Von E. Günther's Verlagsbuchhandlung, Leipzig.
Jourdan, E., Die Sinne und Sinnesorgane der niederen Tiere. Aus dem Französischen übersetzt von W. Marshall. Leipzig 1891. 8⁰.
Von J. J. Weber's Verlagsbuchhandlung, Leipzig.
Dillmann, C., Astronomische Briefe. Die Planeten. Tübingen 1892. 8⁰.
Von der H. Laupp'schen Verlagsbuchhandlung, Tübingen.
Endriss, K., Zur Geologie der Höhlen des schwäbischen Albgebirges. I. Der Bau des Gutenberger Höhlensystems. Mit 1 Tafel. Berlin 1892. 8⁰. S.-A.
Vom Herrn Verfasser.

b. Durch Kauf.

Stettiner entomologische Zeitung. Jahrg. 52. Heft 4—12.
Entomologische Nachrichten. XVII. Jahrg. Heft 3—24.
André, Species des Hyménoptères d'Europe et d'Algérie. T. V. fasc. 38—40.
Hörnes und Auinger, Die Gasteropoden. Lf. 7 u. 8. Wien 1891.

Teller, Fr., Über den Schädel eines fossilen Dipnoërs, Ceratodus Sturii nov. spec., aus den Schichten der oberen Trias der Nordalpen. (Abh. K. K. geol. Reichsanst. Bd. XV. H. 3.) Wien 1891.
Zacharias, O., Die Tier- und Pflanzenwelt des Süsswassers. 2 Bde. Leipzig 1891.
v. Richthofen, F., Führer für Forschungsreisende. Berlin 1886.
Neumayr, G., Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen. Berlin 1888.

c. Durch Austausch unserer Jahreshefte.

American association for the advancement of science: Proceedings of the 39 meeting held at Indianopolis, Indiana, 1890 (1891).
Amiens. Société Linnéenne du nord de la France. Bulletin. T. X. 1891.
Amsterdam. K. Akademie van wetenschappen: Maria virgo in Monte Calvariae. — Jaarboek vor 1890. — Verhandelingen 28 deel 1890. — Verhandelingen afdeeling Letterkunde 19 deel 1890. — Verslagen en Mededelingen, Letterkunde, 3 reeks 7 deel 1891.
Baltimore. Johns Hopkins University: Studies from biological laboratory Vol. V. No. 1. — University circulars Vol. X. No. 87—93; Vol. XI. No. 94, 96, 97. (Vol. I. No. 18; Vol. II. No. 24, 26; Vol. III. No. 30, 33; Vol. V. No. 50, 51; Vol. VI No. 52—57.)
Basel. Naturforschende Gesellschaft: Verhandlungen Bd. IX. H. 2. 1891.
Belgique. Académie royale des sciences etc.: Bulletins, années 59—61. T. 18—21 (1889—1891). — Annuaires, année 56 et 57. 1890—1891.
Berlin. K. Akademie der Wissenschaften: Physikalische Abhandlungen a. d. Jahre 1890 (1891).
— Entomologischer Verein: Zeitschrift. Jahrg. 36 u. 37. 1 (1891—1892).
— Gesellschaft naturforschender Freunde: Sitzungsber. 1891.
Bern. Naturforschende Gesellschaft: Mitteilungen a. d. Jahre 1890. No. 1244—1264.
Bonn. Naturhistorischer Verein d. preuss. Rheinlande etc. Verhandlungen. Jahrg. 48. 1891—1892.
Bordeaux. Société des sciences physiques et naturelles: Mémoires sér. III. T. V. Cah. 2. 1890. — Observations pluviométriques de Juin 1889 à Mai 1890. 1890.
Boston. American Academy of sciences and arts: Proceedings. Vol. XXV. 1890.
— Boston society of natural history: Proceedings. Vol. XXV. p. 1 u. 2 (1890—1891).
Brandenburg. Botanischer Verein für die Provinz Brandenburg: Verhandlungen. Jahrg. 31 u. 32 (1889—1890). — Register für die Jahrg. 1—30 (1889).
Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein: Abhandlungen. Bd. XII, Heft 2 (1892).
Buenos Aires. Museo nacional: Anales, entrega 17. 1891.
Buffalo. Society of natural sciences: Bulletins. Vol. V. No. 3. 1891.

California. Academy of sciences (San Francisco): Proceedings. 2. ser. Vol. III. part I. 1890.

Cambridge. Museum of comparative zoology at Harvard College: Annual report for 1890—1891. — Bulletins Vol. XVI. No. 10; Vol. XXI. No. 2—5; Vol. XXII. No. 1—4; Vol. XXIII. No. 1, 2. — Memoirs Vol. XVII. No. 2 (1892).

Canada. Geological and natural history survey: Contributions to Canadian Palaeontology by J. F. Whiteaves. Vol. I. part 3 (1891). — Contributions to Canadian Micro-palaeontology. Part III (1891).

Christiania. Archiv for Mathematik og Naturvedenskab udgivet af S. Lie og G. O. Sars. Bind XV. Heft 1 (1891).

— K. Universitet: Tillaeg til Viridarium norvegicum. I. 1891.

Cincinnati. Society of natural history: Journals. Vol. XIV. No. 1—4. 1891—1892.

Danzig. Naturforschende Gesellschaft: Schriften. N. F. Bd. VII. Heft 4 (1891).

Darmstadt. Grossh. Hess. geologische Landesanstalt: Abhandlungen. Bd. II. Heft 1. 1891.

— Verein für Erdkunde: Notizblatt. 4. Folge. Heft 9—12 (1889—1891).

Deutsche geologische Gesellschaft: Zeitschrift. Bd. 43 u. 44. Heft 1 (1891—1892).

Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis: Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrg. 1890 u. 1891. 1. Hälfte.

Dublin. R. Dublin society: Proceedings. Vol. VI. part 10. Vol. VII part 1—2 (1890—1891). — Transactions. Ser. 2. Vol. IV. No. 6—8. 1890—1891.

Edinburgh. R. physical society: Proceedings. Vol. XI. part 1. 1892.

— Royal society: Proceedings. Vol. XVII. 1889—1890. — Transactions. Vol. XXXIV u. XXXV. p. 1 (1890—1891).

Erlangen. Physikal.-medizin. Societät: Sitzungsberichte. Heft 23. 1891.

France. Société géologique de France: Bulletins. Sér. 3. T. XVII. No. 10. T. XVIII. No. 9. T. XIX. No. 6—12.

— Société zoologique de France: Bulletins. Vol. XVI. No. 6—10. Vol. XVII. No. 1—5.

Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft: Bericht von 1891.

Graubünden. Naturforschende Gesellschaft (Chur): Jahresbericht. N. F. Bd. XXXIV (1891).

Halle a. S. Verein für Erdkunde: Mitteilungen. Jahrg. 1891.

— Leopoldina. Heft XXVII (1891), No. 3—4, 19—24; XXVIII (1892). No. 1—10.

— Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen: Zeitschrift für Naturwissenschaften. Bd. 63, Heft 6; Bd. 64, Heft 1—5.

Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein: Abhandlungen. Bd. XI. Heft 2 u. 3. 1891.

— Verein für naturw. Unterhaltung: Verhandlungen. Bd. VII. 1891.

— Wissenschaftliche Anstalten: Jahrbuch VIII u. IX. 1. Hälfte.

Hannover. Naturhistorische Gesellschaft: Jahresbericht 40 u. 41 (1889—1891).

Haarlem. Fondation Teyler: Archives du Musée Teyler. Sér. II. Vol. III, part 6 u. 7. 1891—1892.

— Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen: Natuurkundige Verhandelingen. 3. Verz. V. Deel. 2. Stuck (1892).

— Société hollandaise des sciences: Archives néerlandaises des sciences exactes et nat. T. XXV. Livr. 1—4. 1891. — Œuvres complètes de Chr. Huygens. T. IV. 1891.

Heidelberg. Naturhist.-medizin. Verein: Verhandlungen. N. F. Bd. IV. Heft 5. 1892.

Helsingfors. Societas pro fauna et flora Fennica: Acta. Vol. VI u. VII (1889—1890). — Meddelanden. Heft 16 (1888—1891).

Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturw. Abh. u. Mitt. Jahrg. 41. 1891.

Innsbruck. Naturwiss.-medizin. Verein: Bericht XIX. 1889—1891.

Ireland. R. geological society: Journal. Vol. VIII. part 2.

Italia. R. comitato geologico: Bollettino. Anno XXI. 1890.

Königsberg. K. physikal.-ökonom. Gesellschaft: Schriften. Jahrgang XXXI. 1890.

Leiden. Nederlandsche Dierkundige Vereeniging: Tijdschrift. Ser. II. Deel 3. Lf. 2. 1891.

Liège. Société géologique de Belgique: Annales. T. XVIII et T. XIX. Livr. 1. 1891.

— Société royale des sciences: Mémoires. 2. sér. T. XVII. 1892.

London. Geological society: Quarterly Journal. Vol. 16, p. 3. Vol. 17, p. 3 u. 4. Vol. 18, p. 1 u. 2.

— Linnean society: Journal. a. Botany. Vol. 16, No. 175. Vol. 17, No. 183—188. Vol. 18, No. 189—193. b. Zoology. Vol. 20, No. 124—125. Vol. 23, No. 145—147. — List of the Linnean society for 1890—1891.

— Zoological society: Proceedings for 1891, p. 1, 3, 4. — Transactions. Vol. 13, p. 1—4. — Index of the proceedings of the Z. s. o. L. for 1881—1890.

Lund. Universitas Lundensis· Acta. T. 17. 1890—1891.

Luxemburg. Institut royal gr.-ducal: Publications. T. 21. 1891.

Mexico. Sociedad mexicana de historia natural: La Naturaleza. Ser. 2. T. I, No. 10. T. II, No. 1. 1891.

Milano. R. Istituto Lombardo di scienze e lettere: Rendiconto. Ser. 2. Vol. 23. 1890.

Moskau. Société impériale des naturalistes: Bulletins. Année 1891. No. 1—4.

Napoli. R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche: Atti. Ser. 2. Vol. IV. 1891. — Rendiconti. Ser. 2. Vol. V u. Vol. VI, fasc. 1—5. 1891—1892.

— Zoologische Station: Mitteilungen. Bd. X. Heft 1 u. 2. 1891.

Nassauischer Verein für Naturkunde: Jahrbücher. Jahrg. 44. 1891.

New South Wales. Linnean society: Proceedings. 2. ser. Vol. V, p. 4. Vol. VI, p. 1. 1890—1891.

— R. society: Journals and Proceedings. Vol. XXIV, p. 2. 1890.

New York. Academy of sciences: Annals. Vol. V. Extra No. 1—3. 1891. — Transactions. Vol. X. No. 2—6. 1890—1891.

New Zealand. Institute: Transactions and Proceedings. Vol. XXIII. 1890.

Normandie. Société Linéenne: Bulletins. 3. sér. Vol. III, 1879; VIII, 1884; IX, 1885; X, 1887. 4. sér. Vol. IV, 1891. — Mémoires. Année 1865—1869. Vol. XV.

Notarisia. Vol. VI, No. 25—28. Vol. VII, No. 29—30 (1891—1892).

Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft: Jahresber. u. Abh. Jg. 1890.

Padova. Società Veneto-Trentina di scienze naturali: Atti. Vol. XII, fasc. 2. 1891. — Bollettino. T. V. No. 2. 1892.

Philadelphia. Acad. of natural sciences: Proceedings 1891, p. 1—3.

— American philosophical society: Proceedings. Vol. XXIX. No. 135. 1891.

Pisa. Società Toscana di scienze naturali: Processi verbali. Vol. VII, p. 235—338. Vol. VIII, p. 49—83.

Prag. Naturhist. Verein Lotos: Lotos. N. F. Bd. 12. 1892.

Pressburg. Verein für Natur- und Heilkunde: Verhandlungen. N. F. Heft 7 (1887—1891).

Riga. Naturforscher-Verein: Correspondenzblatt. Jahrg. 34. 1891.

Roma. Accad. Pontificia dei nuovi Lincei: Atti. Anno 41, sess. 1 u. 2; Anno 43, sess. 7; Anno 44, sess. 1—5 (1890—1891).

— R. Accad. dei Lincei: Atti. Ser. 4. Vol. VII. 1891. Ser. 5. Vol. 1. 1. sem. fasc. 1—10. 1892.

Santiago. Deutscher wissenschaftl. Verein: Mitteilungen. Bd. II. Heft 3. 1891. — Bibliothekskatalog.

St. Gallen. Naturwissensch. Gesellschaft: Bericht über 1889—1890.

St. Louis. Acad. of science: The total eclipse of the sun Jan. 1. 1889.

St. Petersburg. Comité géologique: Bulletins. T. IX. No. 7 u. 8. 1890. — Mémoires. Vol. IV. No. 2; V. No. 1 u. 5; VIII. No. 2. X. No. 1. 1890. — v. Romanowsky, G.: Materialien zur Geologie von Turkestan. Lief. 3. 1890.

— K. Akad. d. Wissenschaften: Repertorium f. Meteorologie. Bd. XIV. 1891.

— Physikal. Central-Observatorium: Annalen. Jahrg. 1890. Teil 1 u. 2 (1891).

Schlesische Gesellschaft für vaterl. Kultur: Jahresber. 68 (1890) mit Ergänzungsheft.

Schleswig-Holstein. Naturwiss. Verein: Schriften. Bd. IX. Heft 1 u. 2 (1891—1892).

Schweiz. Allg. Schweizer-Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften: Neue Denkschriften. Bd. 30, No. 2 u. Bd. 31.

— Schweizerische naturforsch. Gesellschaft: Verhandlungen der 73. Jahresversammlung (1890) in Davos.

— Schweizerische entomolog. Gesellschaft: Mitteilungen. Bd. VIII. Heft 6—9.

Steiermark. Naturwissensch. Verein: Mitteilungen. Jahrg. 1890.
Stuttgarter ärztlicher Verein: XVIII. med.-statist. Jahresber. über die Stadt Stuttgart v. J. 1890.
Tokio. College of science, Imperial University: Journal. Vol. IV, p. 2. Vol. V, p. 1.
Torino. R. Accad. delle scienze: Atti. Vol. XXIV. 12—15; XXVII. 1—8. 1891—1892.
Trenton. Natural history society: Journal. Vol. II. No. 2. 1891.
Tromsö. Museum: Aarshefter. Vol. I—XII. 1878—1889. Vol. XIV. 1891.
Tübinger Universitätsschriften a. d. Jahre 1890—1891.
Ungarische geologische Gesellschaft: Földtani Közlöny. Jahrg. XXI. 4—12; XXII. 1—4. 1891—1892.
— geologische Anstalt: Jahresbericht für 1890. — Mitteilungen. Bd. IX. Heft 6. 1891.
Waadtland. Société vaudoise des sciences naturelles: Bulletins. 3 sér. Vol. XXVII. No. 104 u. 105. Vol. XXVIII. No. 106 (1891—1892).
Washington. Smithsonian Institution: Annual report for 1888—1889. (Report of the National Museum.)
— Smithsonian contributions to knowledge No. 801. 1891.
— Smithsonian miscellaneous collections. Vol. XXXIV.
— Smithsonian Inst., U. S. National Museum: Bulletins 41 u. 42. 1891.
— U. S. Department of Agriculture: N. American Fauna. No. 5. 1891.
— U. S. Geological survey (J. W. Powell, director): Annual report. Vol. 10, part 1 u. 2. 1890.
— U. S. Geographical and geological survey of the rocky mountain region (J. W. Powell): Contribution to N. American Ethnology. Vol. VI. 1890.
Westfälischer Provinzial-Verein für Wissenschaft und Kunst. Jahresbericht für 1890.
Wien. Kaiserl. Akad. d. Wissenschaften, math.-naturw. Klasse: Sitzungsberichte. Bd. 99 (1890). Heft 4—10 (Abt. I, IIa, IIb, III). — Bd. 100 (1891). Heft 1—7 (Abt.).
— K. K. geographische Gesellschaft: Mitteilungen. N. F. Jahrg. 24. 1891.
— K. K. geologische Reichsanstalt: Jahrbuch. Bd. 40 (Jahrg. 1890). Heft 3 u. 4. Bd. 41 (Jahrg. 1891). Heft 1. — Verhandlungen. Jahrg. 1891. No. 5—18. Jahrg. 1892. No. 1—5.
— K. K. naturhistorisches Hofmuseum: Annalen. Bd. VI u. VII. No. 1 u. 2. 1891—1892.
— K. K. zoolog.-botan. Gesellschaft: Verhandlungen. Bd. 41 (Jahrg. 1891.)
— Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse: Schriften. Bd. 31 (1890—1891.)
K. Württembergisches statistisches Landesamt: Württemb. Jahrbücher für Statistik u. Landeskunde. Jahrg. 1889. Bd. I. Heft 2 u. 4. 1891. — Deutsches meteorologisches Jahrbuch. Abt. Württemberg. Jahrg. 1890.
Zürich. Naturforschende Gesellschaft: Vierteljahresschrift. Jahrg. 34. Heft 3—4; 35 u. 36 (1889—1891).

Der vom Kassier des Vereins, Herrn Apotheker Moriz Reihlen verlesene, vom Vereinsmitglied Herrn Hermann Rümelin revidierte und von der Generalversammlung genehmigte

Rechnungs-Abschluss

lautet folgendermassen:

Einnahmen:

A. Reste. Kassenbestand vom 30. Juni 1891 . .	368	M.	31 Pf.
B. Vom Kontokorrent bei der Rentenanstalt entnommen	400	„	— „
C. Laufendes. Beiträge der Mitglieder	3452	„	70 „
—:·	4221	M.	1 Pf.

Ausgaben:

A. Reste				—	M.	— Pf.
B. Grundstock, d. h. Kapitalanlehen				—	„	— „
C. Laufendes:						
1. Vermehrung der Sammlung und Bibliothek	139	M.	92 Pf.			
2. Buchdrucker- und Buchbinderkosten mit den Kosten für das jüngste Jahresheft . .	3078	„	35 „			
3. Statife für die Sammlung .	71	„	30 „			
4. Schreibmaterialien, Kopialien, Porti etc.	114	„	31 „			
5. Saläre, Saalmieten, Inserate etc.	566	„	20 „			
6. Zweigvereine und Erdbebenkommission	68	„	79 „			
7. Ausserordentliches	5	„	— „			
8. Kapitalsteuer	44	„	39 „			
				4088	„	26 „

Hauptsumme der Ausgaben —:· 4088 M. 26 Pf.

Einnahmen	4221	M.	1 Pf.
Ausgaben	4088	„	26 „

Es erscheint somit am Schlusse des Rechnungsjahres ein Kassenvorrat von —:· 132 M. 75 Pf.

Vermögensberechnung.

Kapitalien nach dem Nennwert	21 114 M.	29 Pf.
hiervon ab der Rentenanstalt schuldig nach Abzug von 784 M. 70 Pf. Kapitalzinsen auf 30. Juni 1892	487 „	50 „
	20 626 M.	79 Pf.
Kassenvorrat des Rechners am 30. Juni 1892 .	132 „	75 „
	20 759 M.	54 Pf.
das Vermögen des Vereins betrug am 30. Juni 1891	20 610 „	40 „
dasselbe beträgt den 30. Juni 1892	20 759 „	54 „

somit Zunahme gegen das Vorjahr
— . 149 M. 14 Pf.

Aktien

Im Vereinsjahr 1891—92 war die Zahl der Mitglieder 728 mit 731

Hierzu die 28 neu eingetretenen Mitglieder, nämlich die Herren:

Graner, Ferd., Landrichter in Stuttgart,
Haug, Oberförster in Blaubeuren,
Kurz, Oberförster in Stammheim bei Calw,
Bilfinger, Oberförster in Stuttgart,
Simon, Reallehrer in Urach,
Salzmann, Frau Dr. Max in Esslingen,
Pompeckj, Jos. Felix, Assistent am mineralogischen Institut in Tübingen,
Wildt, Hermann, Buchhändler in Stuttgart,
Ostertag, Hermann, Kaufmann in Stuttgart,
Heck, Dr. in Tübingen,
Köstlin, W., Repetent in Stuttgart,
Rau, Oberförster in Tübingen,
Wülfing, Dr., Privatdozent in Tübingen,
Haist, Reallehrer in Tübingen,
v. Rassler-Weitenburg, Max, Freih. Kammerherr,
v. Linden, Gräfin Marie auf Schloss Burgberg,
Dietlen, Dr., Stabsarzt in Ulm,
Ochsenreiter, Hofrat, Hofapotheker in Stuttgart,
Bebenhausen, Forstlicher Leseverein,
Schoder, C., Apotheker in Feuerbach,
Schweizer, Joseph, Dr., Professoratskandidat in Leutkirch,
Veesenmeyer, Paul, Chemiker in Stuttgart,
Sporer, Benedikt, Professorats-Verweser in Stuttgart,
Koch, Dr., Professor in Stuttgart,
Gessler, Ernst, Dr. in Stuttgart,
Siehler, Oberförster in Giengen a. Br.

Aktien

Übertrag . . 731

Häussermann, Karl, Dr., Professor in Stuttgart,
Schwenningen, Verschönerungsverein

28

759

Hiervon die 45 ausgetretenen, und zwar die Herren:

Geiselhardt, Professor in Ravensburg,
Elsässer, Landgerichtsrat in Stuttgart,
v. Pückler, Graf, Rittmeister in Cannstatt,
Herdegen, Dr. med. in Stuttgart,
Lumpp, Dr. in Reutlingen,
v. Welden, Freiherr in Hürbel,
Vogel, Zeichenlehrer in Göppingen,
Jäger, Auditeur in Ludwigsburg,
Picot, Apotheker in Hall,
Zimmerle, Kassier in Ellwangen,
Hägele, Oberreallehrer in Aalen,
Egeler, A., Direktor in Urach,
Graser, Oberamtsbaumeister in Urach,
Berg, Professor in Ulm,
Benzinger, W., Rechtsanwalt in Esslingen,
Perrot, Franz, Kaufmann in Biberach,
Schönleber, Oberreallehrer in Ravensburg,
Lohr, Fr., Ingenieur in Ravensburg,
Nebel, Dr., Regierungsrat in Berlin,
Kettner, A., Bauunternehmer in Biberach,
Nagel, Arzt in Ravensburg,
Bühler, Dr., Professor in Zürich,
Hegelmaier, P., Oberbürgermeister in Heilbronn,
Freudenberger, Lehrer in Heilbronn,
Flamm, O., Dr. med., Hofrat in Pfullingen,
Lanz, Hermann in Friedrichshafen,
Rümelin, Richard, Bankier in Heilbronn,
Motz, Reallehrer in Urach,
Heimann, Adolf, Kaufmann in Göppingen,
Härlin, Dr. med. in Calmbach,
v. Beckh, Baurat in Stuttgart,
Haderer, Kameralverwalter in Stuttgart,
Misani, Baurat in Berlin,
Veiel, O., Dr. in Ravensburg,
Teichmann, Dr., Inspektor in Ulm,
Hagel, Dr. med. in Ravensburg,
Köstlin, A. in Marienborn (Hessen),
Ast, Dr., Medizinalrat in Schussenried,
Ruoff, Kaufmann in Mainz,

Aktien

Übertrag . . 759

Haas, Apotheker in Rottenburg,
Braun, Reallehrer in Backnang,
Nagel, Oberförster in Neresheim,
Wolf jun., C., Fabrikant in Heilbronn,
Ludwig, Apotheker in Isny,
Hodrus, Apotheker in Altshausen 45

und die 14 gestorbenen Mitglieder:

v. Xeller, Direktor in Stuttgart,
Keller, Ad., Partikulier in Reutlingen,
v. Reusch, Dr., Professor in Stuttgart,
v. Holland, Forstrat in Cannstatt,
Salzmann, Max, Dr. in Esslingen,
v. Palm, Karl, Freiherr in Mühlhausen a. N.,
Fetzer, Wilhelm, Dr. med. in Stuttgart,
v. Arlt, Generalmajor in Ulm,
v. Klein, Generalstabsarzt in Stuttgart,
Dückert, Fr., Professor in Stuttgart,
Bürger, Pfarrer in Kochersteinsfeld,
Blessing, W., Oberförster in Adelberg,
v. Rau, Direktor in Frankfurt a. M.
Mittnacht, Oberförster in Altshausen . . 14

59

nach deren Abzug die Mitgliederzahl am Ende des Rechnungsjahres beträgt . . . . 697 mit . . . . 700 Aktien
gegenüber dem Vorjahre . . . . 728 „ . . . . . 731 „

mithin weniger 31 Mitglieder mit 31 Aktien.

Wahl der Beamten.

Gemäss § 13 der Statuten wurde durch die Generalversammlung die Wahl der Beamten vollzogen und wurden hierbei für das Vereinsjahr 1892—1893 gewählt als

erster Vorstand

Oberstudienrat Dr. O. Fraas,

zweiter Vorstand

Bergratsdirektor Dr. v. Baur.

Die statutengemäss ausscheidenden Mitglieder des Ausschusses wurden sämtlich wiedergewählt; für das verstorbene Ausschussmitglied Prof. Dr. v. Reusch wurde Prof. Dr. C. Hell von Stuttgart in den Ausschuss berufen. Der Ausschuss setzt sich demgemäss folgendermassen zusammen:

Neugewählte Hälfte (Ausschussmitglieder bis 24. Juni 1894):

Dr. F. Ammermüller von Stuttgart,
Prof. C. W. v. Baur von Stuttgart,
Direktor v. Dorrer von Stuttgart,
Prof. Dr. Eimer von Tübingen,
Senatspräsident v. Hufnagel von Stuttgart,
Apotheker M. Reihlen von Stuttgart,
Prof. Dr. A. Schmidt von Stuttgart,
Prof. Dr. Sigel von Stuttgart.

Im Ausschuss bleiben zurück (Ausschussmitglieder bis 24. Juni 1893):

Prof. Dr. v. Ahles,
Bergratsdirektor Dr. v. Baur,
Prof. Dr. Bronner,
Prof. Dr. C. Hell,
Prof. Dr. Klinger,
Prof. Dr. Klunzinger,
Hofrat E. Seyffardt,
Sanitätsrat Dr. Steudel, sämtlich von Stuttgart.

Delegierter des oberschwäbischen Zweigvereins ist Pfarrer Dr. Probst in Unteressendorf.

Vom Ausschuss wurden gemäss § 14 und 13 der Statuten noch folgende Wahlen vorgenommen:

zur Verstärkung des Ausschusses:

Prof. Dr. O. Kirchner von Hohenheim,
Buchhändler E. Koch von Stuttgart,
Prof. Dr. K. Lampert von Stuttgart,
Prof. Dr. A. Leuze von Stuttgart,

als Sekretäre:

Prof. Dr. K. Lampert,
Prof. Dr. A. Schmidt,

als Kassier:

Buchhändler E. Koch an Stelle des seitherigen Kassiers Apotheker M. Reihlen, der sich leider aus Gesundheitsrücksichten veranlasst sah, eine Wiederwahl abzulehnen,

als Bibliothekar:

Prof. Dr. K. Lampert.

Wahl des Versammlungsortes.

Als Versammlungsort für das Jahr 1893 wurde unter allgemeiner Zustimmung Kirchheim u. T. vorgeschlagen.

Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten begannen die Vorträge, welche teils im folgenden im Wortlaut wiedergegeben sind, teils sich in erweiterter Form unter den Abhandlungen finden. Ferner legte Oberstudienrat Dr. O. Fraas einige Muscheln aus der Trias vor, an welchen die natürliche Farbe noch erhalten war. Dr. Leube aus Ulm machte auf ein Stück Marienglas aufmerksam, welches er in einem Steinbruch in einer etwas zersetzten Schicht von Weiss-Jura ζ gefunden und dessen Vorkommen in der Gegend bisher nicht bekannt war; des weiteren legte er einen bei Allmendingen gefundenen Abdruck einer Assel vor und eine kleine Muschel aus dem Obersteirer Sandstein, welch letzterer ein Interesse deshalb beansprucht, da er sehr häufig zum Ulmer Dombau verwendet wird. Der gleiche Redner lud zu der in der Zeit vom 1.—3. August in Ulm stattfindenden XXIII. allgemeinen Versammlung der deutschen anthropologischen Gesellschaft ein. Prof. Dr. Lampert richtete zum Schluss an die Anwesenden die Bitte, durch Einsendung naturwissenschaftlicher Beobachtungen die Herausgabe des in den Jahresheften erscheinenden naturwissenschaftlichen Jahresberichts zu erleichtern. Unter dem Hinweis darauf, dass programmmässig besonders in ornithologischer Beziehung die in Württemberg gemachten Beobachtungen diejenigen für das Deutsche Reich und Österreich-Ungarn ergänzen sollten und dass es den Forstbeamten in erster Linie möglich sein dürfte, viel Material beizubringen, stellt der Redner, unterstützt von Dr. Max Graf v. Zeppelin und Forstreferendär I. Kl. Graf v. Scheler, den von der Versammlung angenommenen Antrag, auch offiziell bei der K. Forstdirektion geeignete Schritte in dieser Richtung zu thun.

Mit dem von dem Vorstand ausgesprochenen Dank des Vereins an alle Herren, die sich durch Vorträge und Ausstellungen um das schöne Gelingen des Jahrestages verdient gemacht, besonders an die Herren Geschäftsführer, wurden die Verhandlungen geschlossen. Die meisten der Anwesenden begaben sich hierauf noch in das Schloss zum Besuch der Sammlungen, wobei Hofrat Dr. v. Lehner die Güte hatte, persönlich die Begleitung zu übernehmen; nur zu rasch verging unter dessen kundiger Führung die Zeit bei der Besichtigung der an gewählten kunstgeschichtlichen Schätzen so reichen Sammlungen des stolz auf Felsenhöhe thronenden Schlosses. Schon war der Nachmittag angebrochen, als sich die Festteilnehmer zum fröhlichen Mahl im „Deutschen Haus“ vereinten. Der erste von Oberstudienrat Dr. O. Fraas ausgebrachte Toast galt Kaiser und König,

während Bergratsdirektor Dr. v. Baur auf Fürst Leopold von Hohenzollern ein Hoch ausbrachte; weitere Toaste galten den Geschäftsführern Oberforstrat v. Fischbach, Hofrat Dr. v. Lehner, Rektor Prestele und Landesbaurat Leibbrand. Manch launiger Scherz würzte die Tafel und lauter Jubel erscholl, als Pfarrer Dr. Engel sich erhob, um nach gewohnter Weise in gebundener Rede den St. Johannistag zu feiern. Wohl war der Verein dieses Mal in der Wahl seines Tagungsortes hinausgezogen über die Grenzen des Vaterlandes, allein heimisch erschien die Formation, und wenn auch hier von den Jura-Felsen nicht die gewohnten Farben wehten, nicht fremd dürfen wir uns fühlen —

„Es giebt ja gottlob keine Grenzen,
Keine Schranken mehr im Reich;
Seit die 70er Sterne glänzen,
Ist der Deutsche frei und gleich.
Die dereinst getrennte Farbe
Geht nun — Freunde trinkt darauf —
Schwarzweiss, schwarzrot — eine Garbe,
In der höheren Trias auf!"

Lang hielt Rede und Gegenrede die Gesellschaft zusammen. Noch ein kurzer Spaziergang zu den Sandgruben hinter dem Mühlberge behufs eingehender Besichtigung der dortigen Gletschergeschiebe, eine Rast in freundlichem Garten oder ein kühler Trunk in gastfreundlichem Haus auf bewaldeter Höhe, ein letzter Blick auf das stolze Schloss mit seiner herrlichen Umgebung und es galt Abschied zu nehmen voll dankbarer Erinnerung an einen schön verlebten genussreichen Tag.

Vorträge bei der Generalversammlung.

I.

Ueber die Lagerungsverhältnisse des Oberen Weissen Jura (Weiss-Jura ε und ζ) in Württemberg.

Von Pfarrer Dr. **Engel** in Eislingen.

Sigmaringen, in dessen Mauern diesmal die Jahresversammlung des Vereins für vaterländische Naturkunde tagt, ist so recht ein klassischer Platz für das Gebiet des oberen Weiss-Jura in Schwaben. Es mag daher nicht unpassend erscheinen, wenn hier über die Lagerungsverhältnisse dieser Schichten einige Mitteilungen gemacht werden, um so mehr, als dieselben keineswegs so ganz einfach sind und der richtigen Eingliederung in die Schichtenfolge mehr Schwierigkeiten entgegenstellen als irgend ein anderer Gesteinskomplex im schwäbischen Jura. Es dürfte sogar als Ergebnis neuerer, eingehender Untersuchungen über diese Formation in mancher Hinsicht eine Änderung oder wenigstens Modifikation der bisher üblichen Anschauung über die Altersfolge und Beziehung dieser Schichten zu einander, einzutreten haben.

Nach dem Vorgang des Altmeisters Quenstedt war man seit lange in Schwaben und den benachbarten Juragebieten gewöhnt, den oberen Weissen in zwei Schichten oder Stufen zu zerspalten, die dem bekannten griechischen Alphabet gemäss mit den Buchstaben ε und ζ bezeichnet wurden. Dabei galt als selbstverständliche Annahme und stillschweigende Voraussetzung, dass diese beiden Buchstaben, wie auch sonst überall bei Anwendung derselben auf geologische Horizonte, zwei der Bildung nach zeitlich von einander getrennten Gesteinsschichten entsprechen sollten, so zwar, dass ε die älteren, ζ die jüngeren Gebilde darstellte. In diesem Fall müsste

dann auch bei normaler Lagerung das Quenstedt'sche Weiss ε stets von Weiss ζ überlagert sein. So wurde die Sache auch thatsächlich fast allgemein angesehen und dargestellt, und bis heute dürfte dies auch die genuine Anschauung der Jurageologen — und zwar nicht bloss der schwäbischen — sein.

Fragen wir nun einmal, was für Gesteinsschichten Quenstedt unter jenen beiden Buchstaben begreift, so kann ein Zweifel darüber nicht aufkommen, dass zunächst die Nattheimer Korallenlager mit ε, die Krebsscherenplatten mit ζ bezeichnet werden. Da nun aber zu den letzteren, die in der Ulmer Gegend allgemein „Portländer" heissen, naturgemäss auch die Cementmergel der Blaubeurer Gegend, sowie die dünnplattigen Schiefer von Kolbingen und Nusplingen zu zählen sind, diese letzteren aber schon durch ihre palaeontologischen Einschlüsse das schwäbische Äquivalent für die berühmten lithographischen Steine in Franken, die Solenhofer Schiefer darstellen, so würden also zum Quenstedt'schen ζ die Gebilde von Solenhofen und Nusplingen, sowie die Cementmergel und Portländerkalke gehören, die danach alle eine und dieselbe Altersstufe miteinander hätten, d. h. als gleichzeitige Niederschläge des alten Jurameers anzusehen wären.

Was dagegen das Quenstedt'sche Weiss ε betrifft, das demnach einer älteren Meeresbildung sein Dasein verdankte, so wird unter der Voraussetzung und davon ausgehend, dass vornehmlich die Nattheimer Korallenschichten diesen Horizont repräsentieren, von Quenstedt überall da von ε geredet, wo Korallen anzutreffen sind. Es ist daher ganz natürlich, dass im „Jura" auch die Schnaitheimer Oolithe z. B. und die Oberstotzinger Nerineen- und *Diceras*-Kalke, dass die Sotzenhäuser Schichten und sämtliche Korallenfundplätze der Ulmer Alb bis hinüber zu derjenigen von Blaubeuren und Urach (Sirchingen, Wittlingen) zu ε gestellt werden. Weil aber der Marmorkalk von Arnegg durch und durch von Korallengebilden erfüllt ist, so ist es wieder begreiflich, wie auch dieser und ebendamit sämtlicher sogen. „Marmor" des oberen schwäbischen Weiss-Jura mit demselben Buchstaben belegt wird. Und da endlich Quenstedt mit klarem Blick erkannte, dass Marmor, Zuckerkorn und Dolomit aufs engste zusammenhängen, ja oft genug ineinander übergehen, so müssten auch diese sämtlichen Vorkommnisse etwa als verschiedene Faciesbildungen zu ε gerechnet werden. Das Quenstedt'sche ε vereinigt also unter sich, und zwar offenbar als gleichaltrig, den Nattheimer Korallen-

kalk, die Schnaitheimer Oolithe, die Oberstotzinger *Diceras*-schichten mitsamt den eigentlichen Marmor-, Dolomit- und Lochfelsen (dem sog. „Zuckerkorn“). Übrigens ist es Quenstedt keineswegs entgangen, dass die Lagerungsverhältnisse zwischen diesem ε und ζ oft recht verworren und selbst so erscheinen, dass man meinen könnte, sie seien durch spätere Verstürzung in die umgekehrte Lage zu einander gekommen. Man lese in dieser Beziehung, was im „Jura“, S. 791 u. 792, über diese Schichten in der Ulmer Gegend gesagt und wie dort ganz klar angegeben ist, dass die plumpen Felsenkalke (ε) dort überall die Höhen einnehmen, während tief an ihrem Fuss, im Blau- und Donauthal, die doch dem Alter nach später entstandenen ζ-Platten gebrochen werden. Insbesondere scheint Quenstedt auch durch die Vorkommnisse von Gussenstadt und Gerhausen etwas unsicher geworden zu sein. Denn von ersterem Platz bildet er eine echte Koralle aus echtem ζ (Cementmergel) ab und bezüglich des letzteren giebt er auf Grund des deutlichen Augenscheins zu, dass dort wirklich Korallen auch in den thonigen Platten liegen; sie scheinen, wie er sich einmal irgendwo ausdrückt, aus dem ε hin und wieder ins ζ „hinabgewuchert“ zu sein. Im übrigen aber bleibt er auch in seinen späteren Werken fest bei seiner alten Anschauung: Platten- und Thongebilde sind ζ, Korallen und plumpe Felsenkalke ε; jene gehören einer späteren, diese einer früheren Zeit des Jurameers an.

Diese Quenstedt’sche Anschauung teilt mehr oder weniger auch v. Ammon und trägt sie auf den fränkischen Jura in Bayern über, allerdings mit der bedeutsamen Modifikation, dass er die Schnaitheimer Oolithe zu ζ rechnet. In einem kürzlich veröffentlichten Werkchen über den bayrischen Weissjura[1], sowie in brieflichen Privatmitteilungen, die er mir zukommen liess, spricht er sich dahin aus, dass wenigstens von den Solenhofer Schiefern es deutlich zu erweisen sei, wie sie die Dolomitfelsen überlagern, wogegen von den Krebsscherenplatten gesagt wird (S. 103): „Sie finden sich in Mulden zwischen seitwärts sich erhebenden Dolomitfelsen eingelagert,“ also ganz wie bei uns. „Die *Diceras*-Kalke dagegen,“ fügt v. Ammon (auf derselben Seite) bei, „bilden grosse Stöcke oder kleinere Linsen, letztere oft innerhalb der (Solenhofer) Platten, also auf gleicher Höhe mit diesen Schiefern, so dass manchmal beide ineinander

[1] Dr. Ludwig von Ammon, Die Gliederung der Weissjuraschichten in Franken. Sonderabdruck aus von Gümbel: Geognostische Beschreibung der fränkischen Alb. 1891.

übergehen, wie z. B. bei Kehlheim.“ Solche Vorkommnisse veranlassten ihn dann offenbar, diese *Diceras*-Stotzen mit Solenhofen gleichaltrig, also ins ζ zu versetzen und gewiss mit vollkommenem Recht. Auch wir haben es in Schwaben stets so beobachtet, und wenn v. Ammon dann von den Nerineenoolithen sagt, dass sie aufs engste mit den *Diceras*-Kalken verbunden seien oder wenn er anderwärts von „Detrituskalken“ redet, in welche sie übergehen, so stimmt das alles vollkommen mit unseren schwäbischen Erscheinungen: die *Diceras*- und Nerineenkalke von Oberstotzingen und die Schnaitheimer Oolithe sind offenbar ein und dasselbe, bilden, aus lauter zertrümmerten Schalenresten zusammengesetzt, einen wahren Detrituskalk und gehören zweifellos derselben Zeit an wie die sie umlagernden Plattenkalke, oder vielmehr sie werden wohl eher noch etwas jünger und überhaupt als das letzte und höchste Glied zu bezeichnen sein, das unser Jura darbietet. Wenn also v. Ammon unser ζ in 5 Gruppen teilt: Solenhofer Schiefer, Krebsscherenplatten, Cementmergel, *Diceras*-Stotzen und Nerineenoolithe, wovon die 3 ersten die Thon-, die 2 letzten die Schwammfacies (ζ und ζ') repräsentieren, so stimmen wir auch für Schwaben völlig damit überein. Es ist die Stufe des *Ammonites* (*Oppelia*) *lithographicus* und *steraspis*, sowie des *Ammonites* (*Perisphinctes*) *Ulmensis*, um die es sich hier handelt. Inwieweit die Parallelisierung dieser Schichten mit „oberem Virgulien = unterem Tithon = unterstem Portlandien“ zutrifft, wie sie v. Ammon angiebt, müssen wir ihm überlassen, und fügen nur noch bei, dass auch Renevier in seinen vergleichenden Profiltafeln die Solenhofer Schiefer in das untere Portlandien (Kimmeridgien) stellt, wogegen er freilich — offenbar unseren schwäbisch-fränkischen Thatsachen nicht entsprechend — die Ulmer Platten- oder Krebsscherenkalke davon trennt und eine Stufe tiefer, nämlich ins obere Corallien (Sequanien) setzt. Dem gegenüber halten wir die v. Ammon'sche Anschauung für die richtigere.

Nicht aber vermögen wir ihm darin zu folgen, dass er nun jenem ζ mit seinen fünferlei Gebilden als gänzlich davon abzutrennende tiefere Stufe und genau dem Quenstedt'schen ε entsprechend abermals eine in etwa 5 verschiedenen Formen auftretende Gesteinsgruppe gegenüberstellt: die plumpen Felsenkalke und Frankendolomite, den sogen. Breistein von Kehlheim, sowie für Schwaben die Nattheimer Korallenschichten und den Arnegger Kalk. Dass selbstverständlich die Marmor- und Dolomitfelsen, wie sie z. B. im Donau- und Blauthal sich zeigen und ganz jenen beiden ersten Gebilden aus dem fränkischen Jura ent-

sprechen, auch mit hierher gerechnet werden, liegt in der Natur der Sache. Es ist das ganz die QUENSTEDT'sche Theorie, wonach alles, was nicht geschichtet ist im oberen Weissen, mit ε bezeichnet wird, so dass also dieser Buchstabe im Grund nur eine einzige Facies, nämlich die Schwammfacies darstellte, wenn auch das eine Mal die Massen marmorisch, dann wieder dolomitisch oder zuckerkörnig und nur hin und wieder mit noch deutlich erkennbaren Korallen durchspickt erscheinen. Der einzige Unterschied zwischen QUENSTEDT und v. AMMON besteht darin, dass jener auch die Gebilde von Schnaitheim und Stotzingen, weil schlecht geschichtet und von Korallen durchsetzt, noch zu ε zieht, während dieser, durch die beobachteten Thatsachen genötigt, ihnen ihren Platz bei ζ anweist. Beide aber trennen dieses ε und ζ in zwei zeitlich von einander zu unterscheidende Stufen, wie denn v. AMMON das QUENSTEDT'sche ε dem unteren Virgulien oder der Zone der *Pteroceras Oceani* = oberem und mittlerem Kimmeridgien parallel stellt, also dem ζ = oberem Virgulien = unterem Tithon = unterstem Portlandien dem Alter nach vorangehen lässt. Danach wären also z. B., um nur eine Thatsache anzuführen, die Korallen unseres oberen Weissjura in zwei Bildungen, eine jüngere und eine ältere, zu zerreissen und die Nattheimer Riffe müssten denen von Schnaitheim und Stotzingen vorausgegangen sein.

Ob das der Wirklichkeit entspricht, möchten wir ernstlich bezweifeln, um so mehr, als nicht bloss die Korallen in beiden Schichten dieselben Species darbieten, sondern auch die meisten übrigen Tierreste gemeinsam haben, wie denn überhaupt dieser ganze obere Weissjura, d. h. das QUENSTEDT'sche ε und ζ, palaeontologisch betrachtet, gar nicht so weit auseinander geht. Dass natürlich die Thonlager andere Versteinerungen enthalten als die Korallenstöcke, liegt auf der Hand; es können dies aber auch blosse Faciesunterschiede sein, wie ja auch in unseren heutigen Meeren die Korallenriffe eine ganz andere Fauna beherbergen als die neben ihnen flutende Tiefsee, oder wie wir in den unteren und mittleren Schichten unseres Weissjura überall zwischen Thon- und Schwammfacies zu unterscheiden gelernt haben, die der Fauna nach sehr verschieden, hinsichtlich des Alters aber einander ganz gleichgestellt werden müssen. So ungefähr erscheint uns die Sache auch in betreff des Weissjura ε und ζ und ihrer gegenseitigen Lagerungsverhältnisse. Wir geben ja gerne zu, dass speciell die Solenhofer Schiefer wirklich von den plumpen Marmorkalken unterlagert werden und also dort ein der Zeit nach jüngeres Gebilde darstellen; schon bei den Nusplinger

und Kolbinger Platten wird sich das aber schwer nachweisen lassen. Denn hier ist überhaupt das typische ε, Marmor und Dolomit, gar nicht so entwickelt wie in den nordöstlichen Teilen der Alb. Wenn aber dann v. AMMON wenigstens von den Krebsscherenkalken, d. h. unseren Ulmer „Portländern" zugiebt, dass dieselben, die er doch den Solenhofer Schiefern als ζ gleichsetzt und gleichsetzen muss, auch in Bayern muldenförmig zwischen den höheren Marmorfelsen eingebettet liegen, so geht daraus doch deutlich hervor, dass es sich hier, ganz wie auch bei uns in Schwaben, um gleichzeitige Gebilde handelt, nur dass hin und wieder Korallenstotzen wucherten und neben oder zwischen ihnen in stillen Atolls und tiefen Meerbuchten der Thonschlamm sich absetzte, der dann selbstverständlich eine andere Fauna in sich begrub. Wir sehen demnach unser Weiss ε und ζ nicht mehr als dem Alter, sondern nur als der Facies nach verschiedene Bildungen des oberen Weissjura an, die in der Regel gleichzeitig bestanden haben, mit dem Beifügen allerdings, dass Ausnahmen vorkommen können und dass Schnaitheim und Stotzingen die jüngsten Bildungen und zugleich eine dritte Facies, nämlich eine Strandfacies darstellen. Im übrigen setzen wir die Schwammfacies, wie sie sich in den „Nattheimer Korallen" (von Heidenheim bis Urach), im Marmorkalk, Zuckerkorn und Dolomit bei uns zeigt, der Thonfacies mit ihren Cementmergeln, Krebsscherenplatten und „Portlandkalken" von Ulm der Zeit nach völlig an die Seite. Geben wir nun die Beweise dafür und sehen uns in der Natur selbst nach den Thatsachen um, die sie uns an die Hand giebt.

Da gehen wir am besten von Sigmaringen aus, in dessen Umgebung der Beispiele sich eine Menge finden, die uns zeigen, wie das QUENSTEDT'sche ε und ζ lediglich zwei verschiedene Facies sind, die oft sehr rasch nach und sehr nahe beieinander sich finden. Gleich der Bahneinschnitt jenseits der Donaubrücke auf der Linie Sigmaringen-Ulm und ebenso auf der entgegengesetzten Seite an der Bahn nach Inzighofen zeigt normales ζ, verhältnismässig dicke Platten, die hier wie im ganzen oberen Donauthal auffallend an die „wohlgeschichteten" Bänke von Weiss β gemahnen. Sieht man sich aber jenen Einschnitt genauer an, so trifft man mehrfach mitten aus den Platten herausragend mächtige Stotzen von Massenkalk, die sich sofort als Schwammstotzen entpuppen und voll stecken von Terebrateln, Cidaritenresten, Spongiten u. dergl. Unwillkürlich gemahnt dieser Anblick an die so ganz ähnlichen Vorkommnisse in Weiss β

an der Geislinger Steige und sonst hundertfach im Land. Gewiss ganz richtig redete hier Quenstedt von „kolonisiertem β“, wie er denn auch die in der Lochengegend so vielfach schon in Weiss α auftretenden Schwammfelsen als „Kolonien“ auffasste, die vielleicht von auswärts (dem Schweizer Jura) her eingedrungen seien und sich hier angesiedelt haben. Ihre Gerüste, wie noch mehr später die der Korallen, bildeten dann eine Art Stotzen, um welche herum sich der Thonschlamm des Meeres ablagerte.

Ganz dasselbe ist offenbar hier im obersten Weissen der Fall, und dass auch Quenstedt an derartige Vorgänge dachte, will eben sein vorhin angeführter Ausdruck andeuten, die Korallen haben aus ε in ζ „hinabgewuchert.“ Wir möchten dafür vielleicht besser so sagen: die Zeit dieses Jurameeres war eine Blütezeit für Korallen und Schwämme. Massenhaft führten diese Tiere ihre Kalkbauten auf, hier die einen, dort die andern den Vorrang behauptend. Alles, was wir heute im Weissen Jura von ungeschichtetem Gestein antreffen, die gewaltigen Felsen, die auf dem Nordwestrand der Alb die Zierde unserer Berge bilden und bald dem β (Balinger Gegend: Lochen, Hörnle, Schalksburg, Gräbelesberg), bald aber und weitaus in den meisten Fällen dem δ (fast alle Albthäler mit ihren schönen Felsenkränzen) angehören, dann die plumpen Marmor- und Dolomitgebilde, die auf der Südostseite der Alb im Donau- und dessen sämtlichen linken Seitenthälern oft in der grossartigsten Weise hervortreten (Felsen von Blaubeuren, Zwiefalten, Beuron etc.), endlich die homogenen Kalksteine der Ulmer Gegend, deren Hauptvertreter das Arnegger Gestein sowie der so viel vorkommende zuckerkörnige Kalk ist, und die wir samt Marmor und Dolomit zu unserem ε stellen müssen, alle diese massigen Gebilde sehen wir für solche Schwamm- oder Korallenstotzen an, die einst riffartig aus dem Meeresboden hervorragten. Wohl verrät dieses lediglich von Tieren erzeugte Gestein heute nur selten mehr dem Auge des Laien seinen zoogenen Ursprung; denn die meisten dieser Felsen sind in ganz gemeinen Kalk umgewandelt, in welchem der oberflächliche Beobachter kaum je Spuren der ursprünglichen Struktur erkennen, der Sammler von Petrefakten aber meist sehr wenig herausklopfen und daher leer und enttäuscht wieder abziehen wird. Wer aber diese Gebilde genauer ansieht und namentlich einzelne Lokalitäten der Ulmer und Blaubeurer Gegend herausgreift, wie z. B. den Arnegger Marmorbruch und die sogen. „wilden Portländer“, wie sie überall bei Scharenstetten, Ettlenschiess, Gussen-

stadt etc. im Hangenden der „Portländer“ sich finden, der wird bald zu der Überzeugung gelangen, dass er es in der That mit lauter ursprünglichen Tiergebilden zu thun hat. Denn oft genug ist der ganze Fels von Korallen gespickt, die freilich nach und nach durch Zersetzung ihr ursprüngliches Aussehen verlieren und mehr und mehr in Kalk übergehend dem Auge entschwinden. Oft genug kann man auch diese Übergänge vom „Coralrag“ zum Marmor, Zuckerkorn und schliesslich Dolomit stufenweise verfolgen und Handstücke nebeneinander legen, die dies aufs deutlichste zeigen.

Ob nun jene Stotzen einst von Schwämmen oder von Korallen erbaut wurden, macht für die heutige Erscheinung des Gesteins so gut wie nichts aus, und gerade im oberen Weissen Jura und zwar eben in unserem sogen. ε begegnen wir bald den einen bald den andern Tiergebilden. Bei Sigmaringen z. B. sind es fast nur Spongiten, die gewuchert haben und mit denen zusammen dann auch immer das Heer der kleinen Brachiopoden, Crinoiden und Echiniden erscheint, das anderwärts mit den Korallen zusammen vorkommt. Es sind meist dieselben Arten, die uns von Sigmaringen bis Nattheim begegnen. Natürlich sind gute Fundplätze hierfür nur sparsam vorhanden, hauptsächlich da, wo das Felsgestein thonig-mergelige Zwischenlagen bekommt, in denen sich die Versteinerungen erhalten konnten, so am Nollhaus (an der Strasse Sigmaringen-Ebingen), im Örlinger Thal (Eisenbahneinschnitt) bei Ulm, in den Steinbrüchen bei Niederstotzingen und Sontheim a. Br., wo überall die Spongiten vorherrschen und das unverritzte Gebirge als homogener Marmor sich darstellt. Im Grund genommen aber gehören alle die Felsen auf der Südseite unserer Alb diesem Gebilde an, ganz einerlei, ob sie dem Auge jetzt als Marmor oder Dolomit oder zuckerkörniger Kalk erscheinen. Der herrliche Felsen, auf dem das Schloss in Sigmaringen steht, die bizarren Felsgruppen, die der Park von Inzigkofen so schön zugänglich gemacht hat, die Felspartien um Beuron und Wärenwag, Zwiefalten und Rechtenstein, die Felsen bei Blaubeuren und Ulm, auch wenn sie nicht die Spur von Versteinerungen mehr enthalten, sind doch ursprünglich tierische Gebilde; nur dass diejenigen im unteren Weissen von anderen Arten herstammen als die im oberen.

Betrachten wir sie nun einmal in ihrem Verhältnis zu den Plattenkalken und Cementmergeln, so werden wir in der That bald finden, dass beide, d. h. also ε und ζ einander ablösen und auslösen. In der Regel zeigt sich das Bild so, wie eben bei Sigmaringen, dass nämlich das Massengestein die Höhen einnimmt, an

deren Fuss im Thalgrund sich die Plattenkalke anschmiegen. Vortrefflich hat dies auch schon Quenstedt in der Ulmer Gegend beobachtet und beschrieben, wenn er im „Jura“ sagt, dass die Plattenkalke in der Söflinger Thalmulde brechen, während hoch darüber die Felsen auf beiden Seiten des Blauthals aufragen, so dass hier das (jüngere) ζ von dem (älteren) ε überlagert erscheine. Auf dem eigentlichen Albplateau wiederholt sich dann dieser Vorgang dutzendmal. Fährt man z. B. mit der Bahn von Lonsee nach Ulm, so sind immer die Thalränder von Marmor- oder Dolomitfelsen bekrönt; so oft man dagegen durch Mulden kommt, stehen zu beiden Seiten der Bahneinschnitte die thonigen „Portländer“ an, wie diese auch bei Ulm unter der Donau verschwinden, während die Felsen, auf denen die Festungswerke erbaut sind, aus echtem ε bestehen.

Manchmal freilich scheint auch das Umgekehrte der Fall zu sein. Geht man z. B. von Gerhausen durchs „Öfele“ zu den Cementbrüchen empor, so kommt man zuerst an mächtigen Felsen vorbei (ε), die unmittelbar aus dem Thalboden aufsteigen, während erst ziemlich hoch darüber die Zeta-Mergel erscheinen. Dasselbe ist der Fall, wenn man von Blaubeuren zur Ebene der Gleissenburg aufsteigt, die aus schönstem Krebsscherenkalk sich zusammensetzt, während die Epsilon-Felsen den Rand der Berge einnehmen. Auch die Wippinger Steinbrüche, die schon so manchen schönen *Gyrodus*-Kiefer geliefert haben, bauen typisches ζ ab, das ziemlich hoch über dem Thal mit seinen Dolomit- und Marmorfelsen (ε) lagert. Endlich sind die Hauptcementlager zwischen Ehingen und Blaubeuren alle dem Zeta-Hügel entnommen, der bei Allmendingen sich der linken Schmiechseite entlang zieht. Aber bei genauerer Besichtigung wird man doch bald erkennen, wie auch hier überall das ζ die Mulden und Ebenen einnimmt und stets wieder von massigen Stotzen umgeben oder durchsetzt wird, die als Felsen jene Mulden überragen. Es mag dies wohl teilweise seinen Grund auch darin haben, dass das weichere Thon- und Plattengebilde viel mehr durch Erosion weggewaschen wurde als die harten Epsilon-Massen, die der Auslaugung natürlich grösseren Widerstand entgegensetzen.

Am besten lässt sich die Sache vielleicht auf dem berühmten Korallenfundplatz von Sotzenhausen (bei Pappelau) beobachten. Wer am dortigen „Bühl“ die Korallen auf den Feldern abliest, mag anfänglich lange darüber im Zweifel sein, ob dieselben dem ε oder dem ζ entstammen. Denn der Bühl selbst ist ein richtiger Epsilon-Stotzen und überall auf seiner Höhe liegen Korallenbruchstücke umher. Und doch

zeigen die kleinen Gruben, die an seinem Rande offen liegen, geschichtete dicke Platten, die durch und durch von jenen Versteinerungen erfüllt sind und eben dadurch ein rauhes und ruppiges Aussehen angenommen haben. Es sind das die sogen. „wilden“ Portländer, wie diese Gebilde treffend von den Arbeitern auf der ganzen Ulmer Alb bezeichnet werden, dort noch überdies mit viel weichem Mergel durchsetzt, aus dem die (verkieselten) Korallen trefflich auswittern. Kaum ein anderer Punkt mag so deutlich die Entstehung dieser Gesteine darthun; befinden wir uns doch hier offenbar in einer Art von Atoll, das zur Zeit des Jurameers ganz so ausgesehen haben mag, wie die ähnlichen heutigen Bildungen in der Südsee, von deren „Koralleninseln“ die Reisenden so entzückende Beschreibungen machen. Mächtige Korallenriffe umschliessen daselbst eine stille Meerbucht, die nur eine oder ein paar Öffnungen gegen den Ocean hinaus hat, und in der nun das reichste tierische Leben sich entwickelt. Geschützt von Stürmen und Sturmfluten schlägt sich in möglichster Ruhe und Gleichmässigkeit der Thonschlamm auf dem Grunde dieses Kessels nieder; denn die den Kessel umlagernden Korallenriffe halten Wind und Wogen des draussen brandenden Weltmeers ferne. Dieselbe Rolle spielten ehedem im Jurameer die Korallen, die wir jetzt als mächtige Felsen aufragen sehen, während gleichzeitig zwischen ihnen in stiller Bucht die zahllosen Geschöpfe lebten und starben, deren Reste wir jetzt aus dem Zeta-Thon, dem alten Schlammboden des Jurameers, herausholen, in welchem ihre Leichen eingebettet wurden. An solchen Plätzen konnten dann auch zartere Gebilde in einer gewissen Vollständigkeit sich erhalten, wie man denn eben in den Cementmergeln bei Sotzenhausen schon vollständige *Pentacrinus*-Stücke, Stiel und Krone beieinander, geschlossene und aufgeklappte Doppelschalen von Bivalven (z. B. der schönen *Trigonia suevica* Qu.) u. dergl. gefunden hat. Ähnlich mag's einst bei Nusplingen, Solenhofen und an allen den Plätzen ausgesehen haben, die uns jetzt die Petrefakten in einer Vollständigkeit liefern, wie sie sonst selten genug sich zeigt. Sicherlich aber haben diese Zeta-Tiere zu gleicher Zeit gelebt, in welcher die Korallen um sie her ihre Riffe, unsere heutigen Epsilon-Felsen, emporführten. Und wenn ganz besonders gern die Korallen, die wir heute sammeln, den obersten Zeta-Platten entnommen werden, den sogen. „wilden Portländern“, aus denen, als dem Hangenden der Plattenkalke sie auswittern, so lässt sich dies vielleicht in der Weise erklären, dass später, als die Korallen ihrem Ende entgegen gingen und

ihre Riffe, weil von Leben entblösst, oben abzubröckeln begannen, diese Stöcke in den Thonschlamm hinabfielen, den wir jetzt Plattenkalk oder Cementmergel heissen.

Dass in der That unser jetzt sogenanntes ε und ζ sich gleichzeitig gebildet hat, nur mit dem Unterschied, dass jenes von Haus aus zoogenes Gestein, dieses aber thoniger Meeresboden war, das zeigt insbesondere ein Gang der Bahnlinie entlang, die von Ulm über Sontheim nach Heidenheim führt. Bald hinter Ulm erscheint das schönste, wohlgeschichtete ζ, während weiterhin in demselben Niveau und an demselben Thalrand der linken Donauseite echtes ε in Gestalt von Marmorkalk und massigen Felsen an seine Stelle tritt. Ja, an Dutzenden von Plätzen um Heidenheim ist beides oft hart nebeneinander zu sehen, so zwar, dass mitten im Plattenkalk Schwammstotzen aufragen, ganz wie wir's zuerst vom Bahneinschnitt hinter Sigmaringen geschildert haben, also ε mitten im ζ. Dass nun gerade in der Nähe solcher Stotzen, da wo diese mit den Platten sich berühren oder merglige Schichten einschliessen, die besten und reichsten Petrefaktenfundplätze sind, liegt in der Natur der Sache. Denn jene Korallenriffe waren schon damals, was sie in unseren heutigen Meeren sind: Brutstätten des üppigsten Tierlebens. Es mag daher oft schwer zu sagen sein, ob wir die Seeigel von Sontheim, die *Apiocrinus*-Stiele vom Lindich bei Bolheim, die Terebrateln bei Mergelstetten dem ε oder dem ζ entnehmen. Wohl stecken sie ursprünglich in den massigen Felsen, und wir müssen also richtiger „ε“ auf die Etiketten schreiben, aber stets gehen diese Felsen in nächster Nähe in merglige Lager über, aus denen die Stöcke am besten und reinsten auswittern, und das stimmt wieder besser zu ζ. Der Fehler wird übrigens insofern stets ein kleiner sein, als, wie gesagt, unserer Meinung nach beide Gesteine sich gleichzeitig gebildet haben. Wir können daher immerhin in unseren Sammlungen z. B. Epsilon- und Zeta-Korallen unterscheiden, indem wir die in die Marmorfelsen noch eingewachsenen Stöcke, wie die aus dem Arnegger Bruch, dem Zuckerkorn von Ettlenschiess etc. stammenden, zu ε, die Sotzenhäuser und Gussenstädter aber und alle, die wir den „wilden Portländern“ entnehmen, zu ζ stellen; aber eigentliche Unterschiede vermögen wir zwischen beiden nicht aufzufinden, weder was die Formen und Arten, noch was das geologische Alter betrifft. Nur der Erhaltungszustand ist jeweils ein anderer, indem die Felsenkorallen (ε) meist verkalkt und undeutlich ausgeprägt sind, die aus

den Portländern aber stets verkieselt und an den Kluftflächen der Steinbrüche und Aussenseite der Platten trefflich herausgewittert erscheinen. Wir sind deshalb der Meinung, dass auch die berühmten Nattheimer Korallen, die übrigens heute auf sekundärem Lager (im Bohnerzlehm des Tertiärs) liegen, ursprünglich den „wilden Portländern“ entstammten.

Anders dagegen stellt sich die Sache bei den merkwürdigen Oolithgebilden der Heidenheimer Gegend (Schnaitheim, Spiesshof, Oberstotzingen etc.). Heisst das, hinsichtlich der Arten und Formen der darin vorkommenden Korallen, sowie der meisten übrigen Tierreste, zumal aus dem Reich der Mollusken und Echiniden, vermögen wir ebenfalls einen Unterschied nicht zu entdecken gegenüber den vorhin genannten aus ε und ζ. Um so mehr aber glauben wir bezüglich des geologischen Alters hier einen Einschnitt machen zu sollen. Denn nicht nur die ganze Struktur, sondern insbesondere auch die Lagerung des Gesteins weist auf andere und zwar etwas jüngere Bildung dieser Oolithe hin. Dieselben stellen nämlich eine völlige Trümmerbreccie dar, aus lauter Resten von Muscheln bestehend, was ihnen eben jenes „oolithische“ Aussehen giebt. Sie sind also zweifellos ein Uferprodukt und vom Jurameer am Strande zusammengeschwemmt, vielleicht als dasselbe bereits im Abziehen begriffen war. Schon ihre Lagerung weist darauf hin, dass wir in ihnen die jüngsten Gebilde unserer schwäbischen Alb besitzen; sind sie doch überall auf den höchsten Höhen gelagert, an deren Fuss die Zeta-Platten brechen.

Ob diese letzteren, wie sonst auf der Alb und wie wir's vorhin von der gegenseitigen Lagerung von ε und ζ geschildert haben, auch jenen Oolithen nur angelagert sind oder aber unter denselben als Schichtengestein durchgehen, konnten wir leider nirgends mit Bestimmtheit ausfindig machen. Denn die Steinbrecher gehen nirgends in ihren Brüchen so tief hinunter, dass sie in der Sohle auf anderes Gestein kämen. Aber die ganze Lagerung lässt vermuten, dass in der That die Oolithe erst nach den Korallen (ε) mit ihren Atolls (ζ) sich gebildet haben. Darauf weist auch das Vorkommen der Gattung *Diceras* in Oberstotzingen, einer Muschel, die sonst noch nirgends in Schwaben gefunden wurde und die den jüngsten Juraschichten (Tithon) angehört. Immerhin aber ist es noch ein und dasselbe Meer gewesen, das alle diese Gebilde aus sich erzeugte, Korallenriffe, Krebsscherenplatten und Oolithe, und so dürfen wir unbedenklich auch die letzteren noch mit ζ

(oder etwa zum Unterschied von den thonigen Lagern mit ζ') bezeichnen.

Nun könnte aber freilich die Frage sich erheben, ob unter so bewandten Umständen die beiden Quenstedt'schen Buchstaben (ε und ζ) für diese oberen Weissjuraschichten beibehalten werden dürfen und sollen, oder ob es nicht richtiger wäre, nur *einen* Buchstaben zu nehmen und dann die verschiedenen Gebilde als Faciesdifferenzen darunter zu subsumieren, da sie ja doch alle gleichzeitig entstanden sind. Wir möchten dies keineswegs befürworten, sondern es durchaus bei den bisherigen Bezeichnungen belassen. Denn einmal haben sich diese Buchstaben in wissenschaftlichen und Laienkreisen des Schwabenlands so sehr eingebürgert, dass es thöricht und zugleich pietätslos wäre, dies für unsere Schichten ändern zu wollen. Zum andern würde auch die Symmetrie der drei Juraformationen schwer geschädigt, wenn man die Sechsteilung (α—ζ) nur den beiden unteren Gliedern beliesse, das dritte und obere aber anders behandelte. Und endlich allermeist sind für den Sammler und praktischen Geologen jene Faciesunterschiede zwischen massigen und geschichteten Gesteinen im oberen Weissen so ausserordentlich in die Augen fallend, dass es der Natur Zwang anthun hiesse, wollte man sie nicht durch jene beiden Buchstaben unterscheiden, um so mehr, als auch die gegenseitigen Lagerungsverhältnisse fast überall ein darunter und darüber vor die Augen stellen. Wir werden also auch künftig wohl am allerbequemsten Korallen und Massenkalke (Marmor, Dolomit, Zuckerkorn) ε, geschichtete Gesteine aber (Portländer, Cementmergel, Plattenkalke und Schiefer) ζ nennen, wie bisher; nur wird sich der Geologe stets daran erinnern müssen, dass hier diese beiden Buchstaben nicht Alters-, sondern bloss Faciesunterschiede bezeichnen. Die Oolithgebilde dagegen (Schnaitheim, Oberstotzingen etc.) wird man am besten als etwas Besonderes betrachten und jedenfalls nicht mehr zu ε, sondern als jüngstes Erzeugnis des schwäbischen Jurameers zu ζ stellen (etwa mit dem Zeichen ζ', was eine andere Facies andeuten soll).

Wir fassen nun das Gesagte nochmals kurz in folgende Sätze zusammen:

1) *Der Obere Weisse Jura* in Schwaben besteht wesentlich aus massigen und geschichteten Gesteinen, die wir als ε und ζ unterscheiden, obgleich ihre Bildung wohl gleichzeitig stattgefunden hat.

2) *Jede dieser* beiden Facies zeigt sich heute unseren Augen

in sehr verschiedener Weise und ist daher wieder in eine Anzahl von Subfacies auseinander zu legen.

3) Das Massengestein (ε) erscheint uns jetzt als Korallenkalk, Marmor, Zuckerkorn oder Dolomit, ist aber samt und sonders zoogen, d. h. ursprünglich von Tieren (Korallen oder Spongiten) gebildet. Die geschichteten Lager (ζ) stellen sich als dünne Schiefer (Solenhofen, Nusplingen), als dickbankige Platten (Krebsscherenkalke, Portländer, in Bayern auch *Prosopon*-Kalke genannt) oder als Cementmergel dar.

4) Das Massen- oder jetzige Felsgestein (ε) bildete schon im ursprünglichen Jurameer Riffe, zwischen denen in stillen Buchten (Atolls) der Meerschlamm, unser heutiges ζ, sich absetzte. Beide Faunen, die Korallen- und Tiefseefauna, waren von Haus aus verschieden, haben aber gleichzeitig und nebeneinander gelebt.

5) An den Berührungsgrenzen beider, d. h. da, wo die Korallenriffe aus der Tiefe aufwuchsen und heute mitten im Zeta-Thon als „Schwammstotzen“ stecken, werden auch die geschichteten Lager ruppig und rauh (sogen. „wilde Portländer“) durch das „Hinabwuchern“ oder Hineinfallen von Korallen aus ε nach ζ. Zugleich hatte sich an diesen Grenzen das üppigste Tierleben entfaltet und treten uns hier heute die meisten und besterhaltenen Versteinerungen entgegen.

6) Die Korallen und Schwämme, sowie die meisten Vertreter der niederen Tierwelt, bleiben sich gleich während der ganzen Zeit, in der sich der obere Weissjura in Schwaben gebildet hat. Artunterschiede etwa zwischen den Nattheimer und Schnaitheimer oder Blaubeurer Korallen, Spongiten, Echiniden etc. zu machen, geht nicht an. Dagegen stehen

7) die Oolithe der Heidenheimer Gegend als eine Sache für sich da und bilden die jüngsten (Strand-) Ablagerungen des schwäbischen Jurameeres.

8) Die Quenstedt'schen Buchstaben (ε und ζ) sind beizubehalten und zwar in der bisherigen Weise ε für das massige, ζ für das geschichtete Gestein gültig; nur bezeichnen sie nicht mehr Alters-, sondern bloss Faciesunterschiede. Die Oolithe sind als besondere Facies dem ζ zuzuweisen.

Dies etwa wären meine Gedanken über die Lagerungsverhältnisse des oberen Weissjura in Württemberg. Ich habe dieselben schon vor neun Jahren in meinem „geognostischen Wegweiser“ (S. 215 u. 216) ausgesprochen und eine langjährige Weiterbeschäf-

tigung mit diesem Gegenstand und wiederholte und sorgfältige Begehungen der betreffenden Lokalitäten haben mich in der Richtigkeit dieser Anschauung nur noch bestärkt. Auch geologische Freunde, die mich des öftern auf solchen Wanderungen begleitet, haben diese Auffassung geteilt, und so ist denn, was ich hier gegeben, nur eine erweiterte Ausführung dessen, was schon früher von mir angedeutet, aber damals bereits auf Grund der von mir in der Natur beobachteten Thatsachen meine feste Überzeugung war. Mögen weitere Forscher die Sache prüfen, damit wir endlich auch bezüglich des oberen Weissen zu derselben Klarheit und Wahrheit durchdringen, die wir längst hinsichtlich des unteren (Lochenschichten) erlangt haben. Die Schwierigkeiten sind hier wie dort so ziemlich dieselben, aber auch der Weg, sie zu lösen, ist immer der gleiche: die Anfrage bei der Natur selbst durch fortgesetzte und immer gründlichere Beobachtung.

II.

Neues und altes über die Ichthyosaurier.

Von Dr. **Eberhard Fraas** in Stuttgart.

Ein prächtiger Fund von *Ichthyosaurus* aus den Posidonomyen-Schiefern von Holzmaden, der vor wenigen Tagen vom Kgl. Naturalienkabinet in Stuttgart angekauft worden ist, veranlasst mich, „abermalen heuer“ Ihnen diese fossile Tiergruppe vorzuführen, mit welcher ich mich schon seit mehreren Jahren beschäftige. Es handelt sich bei diesem Funde um nichts Geringeres, als um einen *Ichthyosaurus*, der uns nicht nur vollständig im Skelett, sondern auch mit den Abdrücken der Weichteile erhalten ist, so dass wir jetzt im stande sind, das Tier mit annähernder Sicherheit zu rekonstruieren. Da ich die Resultate der eingehenden Untersuchung, welche das Stück verlangt, doch in dieser Zeitschrift erscheinen lassen werde, so möge hier nur der oberflächliche Eindruck des neuen Fundes und die Bedeutung für die Geschichte unserer Kenntnis der Ichthyosaurier kurz geschildert sein. Um diese Bedeutung richtig zu würdigen, ist es notwendig und nicht uninteressant, einen kurzen Rückblick auf die Litteratur der Ichthyosaurier zu werfen.

Schon Anfang des vorigen Jahrhunderts finden wir zum erstenmale die charakteristischen Wirbelkörper des *Ichthyosaurus* abgebildet und beschrieben in Joh. Jacob Baier's berühmter Oryctographia norica

(1708), wo sie mit einer gewissen Berechtigung als fossile Fischwirbel (Ichthyospondyli) gedeutet werden. Jedenfalls war diese Ansicht viel gerechtfertigter, als die später von dem weitbekannten Arzte SCHEUCHZER in seinen „Querelae piscium“ vertretene Deutung der „Ichthyospondyli“ als menschliche Überreste. Den Beweis für seine Ansicht suchte SCHEUCHZER darin zu begründen, dass er selbst eine Anzahl dieser Wirbel auf dem Hochgerichte von Altdorf im Fränkischen gefunden hatte, wo sie, wie er meinte, doch sicherlich nur von den gerichteten Sündern herstammen konnten.

Auch in Württemberg waren in der Umgebung des Bades Boll schon im vorigen Jahrhundert Platten mit den Überresten von Ichthyosauriern gefunden worden, welche in der Sammlung des Gymnasiums aufbewahrt wurden und heute noch als ehrwürdige Reliquien im Naturalienkabinet zu sehen sind.

Das eigentliche wissenschaftliche Studium der Ichthyosaurier und die Erkenntnis ihrer zoologischen Stellung begann jedoch in England, wo bei Lyme Regis, Whitby und Street prachtvolle Stücke gefunden wurden, die im Anfang dieses Jahrhunderts von den Palaeontologen HOME, CONYBEARE, BLAINVILLE, CUVIER, BUCKLAND, EGERTON und später von RICHARD OWEN auf das eingehendste untersucht wurden. In Deutschland wurde die Identität der Ichthyospondyli mit den englischen Ichthyosauriern sofort von FR. JÄGER erkannt und schon 1824 die Resultate seiner Untersuchungen mit zahlreichen Abbildungen der schwäbischen Funde veröffentlicht. Auf JÄGER folgen sodann in Deutschland die Arbeiten von H. v. MEYER, BRONN, QUENSTEDT, THEODORI und A. WAGNER, welche das reiche süddeutsche Material von den württembergischen und fränkischen Fundplätzen beschrieben, aber leider durch die Nichtbeachtung der geologischen Verschiedenheit zwischen den englischen und deutschen Funden grosse Verwirrung in der Nomenklatur anrichteten. Die meisten englischen Arten stammen nämlich aus dem unteren Lias, aus der Zone des *Ammonites geometricus* und *Pentacrinus tuberculatus*, während die süddeutschen Ichthyosaurier in den Posidonomyen-Schiefern des oberen Lias gefunden werden; eine Vereinigung der beiden, wie sie von den angeführten deutschen Palaeontologen angestrebt wurde, ist schon aus geologischen Rücksichten nicht gestattet, ganz abgesehen von den wesentlichen Verschiedenheiten im Skelettbau.

In neuester Zeit hat in England R. LYDEKKER und in Deutschland habe ich versucht, den verwirrten Knoten wieder zu lösen und eine korrekte Systematik zu schaffen.

Die Endresultate aller dieser Untersuchungen in Beziehung auf das Skelett habe ich schon im vorigen Jahre in diesen Jahresheften S. 22 zusammengestellt, und bleibt es nun nur noch übrig, dasjenige hervorzuheben, was wir über die Organisation der Weichteile wissen, zu deren Kenntnis der neue Fund den wesentlichsten Beitrag liefert. Auch hierbei kann ich teilweise auf eine in diesen Jahresheften von 1888 S. 280 erschienene Arbeit verweisen, wo ich die damalige Kenntnis der Weichteile der Ichthyosaurier eingehend besprochen habe.

Alle früheren Funde bestanden aus zarten Andeutungen von Muskelzügen oder Hautfetzen, welche als Anhänge an der Flosse gefunden wurden, so dass mit Sicherheit gesagt werden konnte, dass die Flosse eine sehr breitlappige, schaufelartige Form besass und lediglich zur Fortbewegung im Wasser, nicht aber zu derjenigen auf dem Lande dienen konnte. Über den Schwanz hatte sich nur R. Owen einmal ausgesprochen, er war durch die stets wiederkehrende Verwerfung und die Abbiegung der Schwanzwirbel etwa im hinteren Dritteil des Schwanzes zu dem Schluss geführt worden, dass der *Ichthyosaurus* gleich den Walen und Delphinen eine horizontale Verbreiterung besessen habe.

Durch unseren neuesten Fund sind wir eines Besseren belehrt und sehen nun, dass die zwar sehr scharfsinnige Erklärung R. Owen's doch nicht das Richtige getroffen hat, sondern dass *Ichthyosaurus* eine grosse vertikal stehende Schwanzflosse besessen hat, welche viel mehr an diejenige der Haifische, als an die der Delphine erinnert. Aber ausser diesem wichtigen Organe lernen wir noch eine Reihe anderer Weichteile des Tieres kennen [1]. Auf dem Rücken etwa in der Mitte des Rumpfes erhebt sich eine Rückenflosse von der Gestalt eines gleichseitigen Dreiecks, dahinter bis zur Schwanzflosse werden eine Anzahl grosser Lappen oder Dornen sichtbar, welche an den Kamm mancher Eidechsen oder Molche erinnern. Am Bauche schliesslich erkennen wir ausser den breitlappigen Flossen noch eine starke Entwickelung der Fleischmasse in der Gegend des Beckens, welche auf einen starken Gebärapparat hinweist. Eingehende und sorgfältige Untersuchung kann natürlich hier erst zu einem bestimmten Resultate führen. Soviel lässt sich aber schon jetzt erkennen, dass sich die Körperform des *Ichthyosaurus* nach diesem Funde wesentlich von

---

[1] Zur Demonstration waren 2 Tafeln aufgehängt, welche den Fund selbst und die Rekonstruktion des Tieres in natürlicher Grösse darstellten.

dem Bilde unterscheidet, das die früheren Rekonstruktionen darstellten. Aus dem langgestreckten walzenförmigen Ungetüm ist nun ein Tier geworden, dessen äussere Erscheinung am meisten an einen Delphin oder Fisch erinnert, wenn auch die Anatomie des Skelettes auf einen ganz anderen Tierkreis, nämlich auf den der Reptilien hinweist.

III.

Palaeontologische Beziehungen zwischen den untersten Liaszonen der Alpen und Schwabens.

Von Dr. **J. F. Pompeckj** in Tübingen.

Eine ganz besonders eingehende Bearbeitung haben in den letzten Jahren von seiten der Geologen Österreichs die untersten Schichten des alpinen Lias erfahren und zwar namentlich in palaeontologischer Beziehung. Vor allem ist es die Entwickelung der Ammonitenfauna in diesen Zonen gewesen, welche in erster Linie von den betreffenden Autoren genau studiert wurde. Bei einem Vergleich der Ammonitenfauna dieser unteren Liashorizonte der Alpen, speciell der Nordost-Alpen mit den gleichaltrigen Horizonten des mitteleuropäischen Lias und insbesondere des schwäbischen Lias, hat sich nicht nur eine abweichende Entwickelung der Ammonitengattungen in beiden Gebieten herausgestellt, sondern auch eine Verschiedenheit in bezug auf ihre vertikale Verbreitung.

Ziehen wir zunächst die beiden wichtigsten Arbeiten der neueren Zeit über diesen Gegenstand in betracht, die von Neumayr: „Zur Kenntnis der Fauna des Unteren Lias in den Nordalpen“ [1] und die von Dr. Franz Wähner: „Beiträge zur Kenntnis der tieferen Zonen des Unteren Lias in den nordöstlichen Alpen“ [2], so ist es vor allem die dem schwäbischen untersten Lias gegenüber ausserordentlich grosse Artenzahl, welche uns bei den Ammonitengattungen der Alpen in den entsprechenden Horizonten entgegentritt. Mit dieser grösseren Artenzahl im alpinen Lias geht Hand in Hand ein anders geartetes Auftauchen und Zusammenvorkommen der einzelnen Ammonitengattungen.

---

[1] Abhandlungen d. k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. VII Heft 5. 1879.

[2] I.—VI. Teil, in Mojsisovics u. Neumayr: „Beiträge zur Palaeontologie Österreich-Ungarns und des Orients“, 1882—1890. Leider ist dieses umfangreiche wertvolle Werk Wähner's noch nicht zu Ende geführt.

In einer kleineren Arbeit über die „heteropische Differenzierung des alpinen Lias“ unterscheidet Wähner[1] in den Nordost-Alpen über den Kössener Schichten vier Zonen des untersten Lias, die er ihren Faunen gemäss, wie in der folgenden Tabelle, den untersten Horizonten des mitteleuropäischen Lias gegenüberstellt:

Alpiner Lias:	Mitteleuropäischer Lias:
4. Zone d. *Arietites rotiformis*	Zone d. *Arietites Bucklandi*
3. Zone d. *Schlotheimia marmorea*	Zone d. *Schlotheimia angulata*
2. Zone d. *Psiloceras megastoma* u. d. *Arietites proaries*	Zone d. *Arietites laqueus*, „Oolithenbank“[2]
1. Zone d. *Psiloceras calliphyllum*	Zone d. *Psiloceras planorbis*

[1] Verhandlungen d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1882. Nr. 7 u. 8, S. 2 u. 3.

[2] Der Oolithenbank, = der im französischen Lias z. B. ausgebildeten Zone des *Arietites laqueus*, wird zuerst von Oppel in der „Juraformation“ (diese Jahreshefte 1856. S. 151, 152) Erwähnung gethan, und zwar berichtet Oppel hier nach einer mündlichen Angabe des um die Geologie Schwabens so hoch verdienten Deffner, dass in der Zone des *Ammonites angulatus* zu Aichschiess auf dem Schurwald eine 3 Fuss mächtige Thoneisensteinschichte beobachtet sei, welche mit den untersten Lias-Eisenerzen von Thoste und Beauregard übereinstimmen sollte. In einem Handstücke von Oolithstruktur, welches Oppel von jener Lokalität vorlag, kamen „Cardinien, Astarten etc.“ vor. Quenstedt erwähnt im „Jura“ S. 41 kurz die „eisenschüssigen Bänke mit *Astarte thalassina*, die im Schurwalde und im Lande der Hohenzollern die Tübinger Rohplatten vertreten“ sollen. Erst im Handbuch der Petrefaktenkunde. II. Aufl. S. 422 bei Beschreibung des *Ammonites sironotus*, gebraucht Quenstedt den Ausdruck „Oolithenbank“, welchen er auch später in den „Ammoniten des Schwäb. Jura“ wieder anwendet.

Als Fundorte dieser Oolithenbank scheinen bisher nur bekannt zu sein: Dusslingen (im Bette der Steinlach, hart unter den wenig mächtigen Thonen der *Angulatus*-Zone), Aichschiess, ferner lagen mir Stücke aus dieser Bank vor von Bebenhausen, Dettenhausen und Rosenfeld (bei Balingen). Anstehend kenne ich die Oolithenbank nur bei Dusslingen, wo sie ca. 50—60 cm mächtig ist. Sie besteht dort aus dunkelgrauem bis graurotem sehr zähem Kalk mit zahlreichen Linsen von Thoneisenstein und massenhaften Foraminiferen, deren weissauswitternde Schalen dem Gesteine ein eigentümliches Gepräge geben. Die von Bach in den „Begleitworten zur geognostischen Specialkarte von Württemberg, Atlasblatt Waiblingen,“ S. 21 gegebene Liste von Versteinerungen aus dieser Bank (zwischen Aichschiess und Schlaubach) ist dahin zu vervollständigen, dass noch *Ammonites (Schlotheimia) angulatus* Schloth., *Amm. (Schlotheimia)* sp., und zwar ein Bruchstück einer hochmündigen Art, *Amm. (Schlotheimia) striatissimus* Hyatt (= *Amm. angulatus*

Sowohl im untersten Lias der Alpen als Schwabens kommen vor die Ammonitengattungen *Psiloceras*, *Schlotheimia* und *Arietites*[1]. Diese Gattungen stimmen im allgemeinen überein mit den Quenstedt'schen Gruppen der Psilonoten, Angulaten und der Arieten; den Alpen eigentümlich ist das Auftreten der Gattungen *Phylloceras*, *Lytoceras* und *Amaltheus*[2] bereits in diesen Horizonten, während im schwäbischen Lias die letzteren Gattungen erst später, in den mittleren Liaszonen, auftreten.

Bleiben wir zunächst bei den Gattungen *Psiloceras* und *Schlotheimia* (über *Arietites* sind die Studien weder in den Alpen bereits abgeschlossen, noch ist es möglich, jetzt schon ein Bild der ganzen Entwickelung dieser Gattung in dem schwäbischen Lias zu geben), so fällt zuerst der ausserordentliche Artenreichtum dieser Gattungen in den Alpen auf. Wähner zählt in seiner neuesten grossen Arbeit 48 Arten der Gattung *Psiloceras* und 12 Arten der Gattung *Schlotheimia* auf (bei beiden Arten unterscheidet Wähner noch eine Reihe von Mutationen). Vergleichen wir damit den Formenreichtum unserer entsprechenden Horizonte, so kann ich zur Zeit aus dem untersten schwäbischen Lias, aus den vier obengenannten Zonen, unterscheiden: 10 Arten der Gattung *Psiloceras* und 8 Arten der Gattung *Schlotheimia.*

Erwägen wir, dass man in Württemberg den Jura in allen seinen Zonen seit viel längerer Zeit eifrigst durchsucht hat und dass man eine grosse Zahl umfangreicher Sammlungen aus ihm zusammengebracht hat, so muss die geringe Artenzahl der Ammoniten in unseren untersten Zonen gegenüber den zahlreichen Arten des doch erst verhältnismässig wenig durchsuchten und an relativ wenig Orten gekannten alpinen Lias auffallen. Die Frage nach den Beziehungen beider Liasfaunen liegt auf der Hand. Diese Frage ist insoweit gelöst, als man den Jura der Alpen, resp. den mediterranen Jura überhaupt, als die Heimat der Ammoniten des schwäbischen und des

---

striatissimus Quenst.) und *Amm. (Arietites) sironotus* Quenst. im gleichen Horizont, bei Dusslingen, Bebenhausen und Dettenhausen, gefunden sind. Diese eigentümliche Ammonitenfauna verleiht der „Oolithenbank" einen besonderen Wert und berechtigt wohl, dieselbe als eine besondere Zone zwischen denen des *Psiloceras planorbis* und der *Schlotheimia angulata* aufzufassen.

[1] Über die Begrenzung dieser drei Genera siehe Wähner: Beiträge etc. III. S. [89] ff.

[2] Wähner: Zur heteropischen Differenzierung des alpinen Lias, S. 3, und Neumayr: Zur Kenntnis der Fauna etc., S. 19 ff. und S. 41 ff.

ganzen mitteleuropäischen Lias auffassen muss[1]. Die Ammonitenfauna des schwäbischen Jura und des mitteleuropäischen Jura überhaupt ist das Resultat einer Reihe von Einwanderungen aus dem mediterranen Jurameere, und zwar in der Weise, dass wir die mitteleuropäische Ammonitenfauna zum Teil als aus direkt eingewanderten Formen bestehend auffassen müssen, zum Teil sie als selbständige Entwickelungsreihen einmal eingewanderter Arten konstatieren können. Bei den mehrfachen Einwanderungen von Ammonitengeschlechtern in das mitteleuropäische Jurameer, wie sie durchaus nachweisbar sind, wurde durch die Einwanderer, wie wir das ja heute an der lebenden Tierwelt oft genug beobachten können[2], häufig die Entwickelung der bereits heimisch gewordenen Arten gestört, während die einwandernden Arten sich auf Kosten ihrer Vorgänger entwickelten. Wir können so im schwäbischen Lias ein plötzliches Auftauchen und ein ebenso plötzliches Verschwinden von ganzen Gattungen konstatieren, während wir in den Alpen ein Nebeneinander-Entstehen resp. -Auslöschen von Gattungen als Zeichen einer ruhigeren Faunenentwickelung beobachten. Die Entwickelung der Liasfauna in den Alpen ist eine durchaus naturgemässere. Das mediterrane Triasmeer war durch eine reiche Ammonitenfauna ausgezeichnet, in welcher wir zum Teil die direkten Vorläufer, zum Teil nahe Verwandte der unterliasischen Ammonitengattungen erkennen, so die Gattungen: *Megaphyllites*, *Monophyllites*, den *Ammonites neojurensis* Quenst.[3], *Amm. occultus* Mojs., *Psiloceras planorboides* Gümb. u. a. m.

Die Trias Württembergs hat nur im Muschelkalk Ammoniten (*Ceratites*), dem Keuper, speciell den Rhätbildungen fehlen Ammoniten bis auf ein einziges von Quenstedt aus dem Keuperbonebed erwähntes Bruchstück eines Psiloceraten, welches kaum näher zu bestimmen ist, ganz. Es könnte ja nun die Entwickelung einer jurassischen Ammonitenfauna an Ort und Stelle vor sich gegangen

---

[1] cf. Neumayr: Über unvermittelt auftretende Cephalopodentypen im Jura Mittel-Europas. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1878. S. 37—80.

[2] Ich erinnere hier nur an die Verdrängung der Hausratte (*Mus rattus* L.) durch die Wanderatte (*Mus decumanus* Pall.).

[3] *Ammonites neojurensis* Quenst. wird von Zittel zur Gattung *Rhacophyllites* gestellt. Trotz des weiteren Nabels und der geringeren Anzahl von Loben möchte ich *Ammonites neojurensis* eher zu *Phylloceras* stellen, da die Form seiner Lobenlinie, besonders seiner Sattelblätter, auffallend mit denen der typischen Phylloceraten übereinstimmt. Über die Beziehungen der übrigen zu *Rhacophyllites* gestellten Formen gedenke ich an anderer Stelle eingehender zu berichten.

sein. Eine solche autochthone Fauna müsste aber dann doch wohl das Werden und Vergehen der einzelnen Ammonitengruppen als ein relativ langsames zeigen. Es dürften z. B. nicht, wie es in der That im schwäbischen Lias der Fall ist, einzelne Ammonitengattungen auftreten, plötzlich aussterben, durch andere Gattungen verdrängt werden, um später ohne direkten Zusammenhang mit den Formen der früheren Zeit sporadisch in grösseren Zwischenräumen wieder aufzutreten.

In der Zone des *Psiloceras planorbis* haben wir nur Psiloceraten[1], in der Oolithenbank fehlt *Psiloceras*[2]. Dagegen treten vereinzelt *Schlotheimia* und *Arietites* auf. In der Zone der *Schlotheimia angulata* herrscht die Gattung *Schlotheimia* mit einer Reihe von Arten, während *Arietites* an der oberen Grenze dieser Zone sehr vereinzelt auftritt. Eigentümlich ist ein aus dem oberen Teile der Angulatenzone, aus dem „Vaihinger Nest", zu verzeichnendes Vorkommen eines *Psiloceras* von durchaus alpiner Form. In die Zone des *Arietites Bucklandi* reichen noch einzelne wenige Vertreter von *Schlotheimia* hinauf, *Arietites* herrscht in ganz ausserordentlicher Arten- und Individuenzahl, und wieder findet sich ein ganz vereinzelt dastehendes Vorkommen eines *Psiloceras*, dieses Mal aus der Gruppe des *Psil. subangulare.*

In den Alpen sind die Verhältnisse andere:

Die Zone des *Psiloceras calliphyllum* ist beherrscht von Psiloceraten, die ersten Anfänge der Schlotheimien zeigen sich bereits in einer Varietät der *Schlotheimia angulata*[3], vielleicht kommt hier auch bereits *Arietites* vor[4]. In der Zone des *Psil. megastoma* sind die Psiloceraten besonders zahlreich entwickelt, während auch *Schlotheimia* bereits in mehreren Arten vorkommt. Ausserdem tritt hier bereits die Gattung *Arietites* mit einer Reihe von Arten namentlich

[1] Man rechnete früher ziemlich allgemein den *Ammonites angulatus psilonoti* Quenst. aus der *Planorbis*-Zone (= *Ammonites subangularis* Oppel) zu den Angulaten, und sah in ihm den ältesten Vertreter der Gattung *Schlotheimia*. Genauere Untersuchungen haben ergeben, dass in dieser Form kein angulater Ammonit, sondern ein durch seine Berippung besonders ausgezeichnetes *Psiloceras* vorliegt.

[2] Quenstedt führt in den „Ammoniten d. Schwäb. Jura" einen „Riesenpsilonoten" auf, der über der Psilonotenbank liegen soll. Die an dem einzigen vorhandenen Bruchstücke aufsitzenden Stacheln von *Cidaris psilonoti* Quenst. bezeichnen das Stück als aus der *Planorbis*-Zone selbst stammend.

[3] cf. Wähner: Beiträge etc. III. S. [64], Neumayr: Zur Kenntnis der Fauna etc. S. 33.

[4] cf. Neumayr: Über unvermittelt auftretende Cephalopodentypen etc. S. 64, 65.

aus der Gruppe des *Arietites proaries* Neum., eines Arieten mit breitem flachem Kiel, auf, neben welchem bereits scharf gekielte Formen vorkommen. In der Zone der *Schlotheimia marmorea* sind die Psiloceraten vielleicht schon ausgestorben[1], dagegen blüht neben den domiierendenn Schlotheimien *Arietites* mit zahlreichen Arten. In der folgenden Zone überwiegen die Arieten, namentlich die aus der Gruppe des *Arietites rotiformis* Sow. gegenüber wenigen Arten von *Schlotheimia*. Stellen wir diese Verhältnisse graphisch dar, so erhalten wir das folgende Bild:

	Unterster Lias der Alpen				Unterster Lias in Schwaben			
	Zone d. *Psiloceras calliphyllum*	Zone d. *Arietites proaries* und d. *Psiloceras megastoma*	Zone d. *Schlotheimia marmorea*	Zone d. *Arietites rotiformis*	Zone d. *Psiloceras planorbis*	Oolithenbank	Zone d. *Schlotheimia angulata*	Zone d. *Arietites Bucklandi*
Psiloceras . . .	—	—	(?)		—		—	—
Schlotheimia . .		—	—	—		—	—	—
Arietites	(?) —	—	—	—		—		—

Wir sehen also im alpinen Lias diese drei Ammonitengattungen ohne Unterbrechung von ihrem ersten Auftreten an bis zu ihrem Aussterben in den einzelnen Zonen vertreten, während im schwäbischen untersten Lias ganz allein die Gattung *Schlotheimia* ohne Unterbrechung durch mehrere Zonen geht (sie kommt später im Lias β noch in vier von den Typen des Lias α weit entfernten Arten vor). Die beiden anderen, im untersten Lias Schwabens dominierenden Gattungen, *Psiloceras* und *Arietites*, zeigen in ihrem Auftreten ein ein- oder mehrmaliges Intermittieren.

Gehen wir nun zur Untersuchung der einzelnen Gattungen über und beginnen wir mit der Gattung *Psiloceras*. Während die Zone

[1] Wenigstens kann man mit Sicherheit kein *Psiloceras* mehr als aus der Zone der *Schlotheimia marmorea* stammend nachweisen; cf. Wähner: Beiträge etc. III. S. [99].

des *Psiloceras planorbis* in Schwaben fast allein von *Psil. planorbis* Sow. und dem ihm nahe verwandten *Psil. plicatulum* (= *Amm. psilonotus plicatulus* Quenst.[1]) neben den seltenen Vorkommnissen von *Psil. Johnstoni* Sow., *Psil. nanum* (= *Amm. psilonotus nanus* Quenst.) und *Psil. subangulare* Opp. sp. (= *Amm. angulatus psilonoti* Quenst.) beherrscht wird, ist die unterste Liaszone der Alpen durch das massenhafte Auftreten von *Psil. calliphyllum* Neum. ausgezeichnet; daneben kommen noch Formen wie *Psil. Hagenowi* Dunk., *Naumanni* Neum., *Sebanum* Pichl., *extracostatum* Wähn. u. a. m. vor. *Psil. calliphyllum* unterscheidet sich von dem gleichaltrigen *Psil. planorbis* durch etwas komplizierteren Lobenbau, namentlich durch tiefer gezackte Sättel mit rundlichen Sattelblättern. Neumayr und Wähner nennen die beiden Arten vikariierend und das *Psil. planorbis* aus dem *Psil. calliphyllum* hervorgegangen. Beide sind einander sehr nahestehend, Skulptur- und Windungsverhältnisse sind die gleichen, und besonders interessant ist es, worauf Neumayr[2] aufmerksam macht, dass bei *Psil. planorbis* die Suturen in einiger Entfernung vom Beginn der Wohnkammer geschlitzter sind und denen des *Psil. calliphyllum* mehr ähneln, als die dicht hinter der Wohnkammer liegenden. *Psil. planorbis*, *Johnstoni* und *subangulare* kommen auch in der Zone des *Psil. calliphyllum* vor, gehören dort aber zu den grössten Seltenheiten. Das *Psil. nanum*, welches sich durch eine besonders kurze Wohnkammer auszeichnet — sie ist nur etwa $^1/_2$ Umgang lang —, scheint in den Alpen durch *Psil. tenerum* Neum. sp.[3], eine Form mit kräftigerer Skulptur und etwas geschlitzterer Lobenlinie, vertreten zu sein.

Besonders bemerkenswert scheint es mir, dass teils durch neuere glückliche Erfunde, teils durch eingehenderes Studium schwäbischer Sammlungen sich einzelne Formen von Psiloceraten gefunden haben, welche mehr Anklang an die typisch alpine Fauna zeigen, als die bisher aus dem schwäbischen Lias bekannten Formen. Es sind dieses namentlich die Arten:

Psiloceras calliphylloides n. sp.[4]

---

[1] Die hier citierten Quenstedt'schen Namen beziehen sich auf die „Ammoniten d. Schwäb. Jura".

[2] cf. Neumayr: Zur Kenntnis der Fauna etc. S. 25.

[3] cf. Neumayr: Zur Kenntnis der Fauna etc. S. 31. Taf. III Fig. 4, 5 und Wähner: Beiträge etc. III. S. [43].

[4] Eine eingehendere Diskussion mit beigefügten Abbildungen der hier als neu bezeichneten Arten soll in bälde in einer Arbeit vorgenommen werden, welche sich eine Revision der schwäbischen Jura-Ammoniten in bezug auf die Nomenklatur und Systematik zur Aufgabe macht.

Psiloceras pseud-alpinum n. sp.
„ aff. *circacostato* (WÄHN.).

Psil. calliphylloides — aus der Zone des *Psil. planorbis* von Bebenhausen — zeigt eine Lobenlinie, welche der des *Psil. calliphyllum* sehr nahe steht, namentlich sind die Sattelblätter, wie bei der alpinen Form, deutlich gerundet. *Psil.* aff. *circacostato* ist bis jetzt nur in einzelnen Bruchstücken in der *Planorbis*-Bank bei Heumaden von Herrn Dr. C. BECK-Stuttgart gesammelt worden. Durch die sehr kräftigen Rippen weichen die Stücke wesentlich von den bisher aus dem schwäbischen Lias bekannten Arten ab und nähern sich am meisten der WÄHNER'schen Art *Psil. circacostatum* aus der Zone des *Psil. megastoma.* Die Lobenlinie fehlte leider an den Stücken, da sie Wohnkammerteile repräsentierten. Die erste Einwanderung oder die ersten Einwanderungen in das schwäbische Liasmeer brachten uns also neben Formen wie *Psil. planorbis*, welche vom eigentlichen Typus der alpinen Formen durch den sehr einfachen Lobenbau abweichen, solche, welche sich nahe an typisch alpine Formen anlehnen und den Beweis für die Einwanderung unserer Ammonitenfauna aus den Alpengebieten unterstützen. Dass Arten wie *Psil. planorbis* im alpinen Lias auch vorkommen, ist nach NEUMAYR durch eine Rückwanderung aus dem mitteleuropäischen Meere zu erklären. Diese Rückwanderung musste möglich sein, da ja eine offene Verbindung zwischen beiden Meeren existiert baben muss. Dass die Vorkommnisse von *Psil. planorbis* z. B. in den Alpen solche Seltenheiten sind, kann man möglicherweise so erklären, dass die lokalen Verhältnisse des alpinen Meeres andere waren als die des schwäbischen. Wäre letzteres nicht der Fall gewesen, so wäre vielleicht kaum die Mutation von *Psil. calliphyllum* zu *Psil. planorbis* bei einer Wanderung vor sich gegangen.

Psil. pseud-alpinum endlich ist besonders interessant dadurch, dass es im „Vaihinger Nest", also in der oberen Abteilung der Zone der *Schlotheimia angulata* gefunden ist. Wir haben hier einen besonders „unvermittelt auftretenden" Ammoniten. Im Lias Schwabens fehlen, soweit bis jetzt bekannt, die Psiloceraten in der Oolithenbank ganz; darüber tritt nun plötzlich ein *Psiloceras* auf, dessen äusserer Bau ganz von dem der Formen aus der *Planorbis*-Zone Schwabens verschieden ist. Die dichtstehenden Rippen sind stark und hoch, auf den inneren Windungen sogar scharf zu nennen; sie gehen abgeschwächt über die Aussenseite hinüber; die Aussenseite zeichnet sich durch ein fast glattes Band aus, die Windungen sind sehr wenig

involut. Wir haben eine Form von durchaus fremdem Gepräge, für welche ich nur aus den Kreisen der alpinen Formen Verwandte finden konnte. Am meisten scheint sie dem *Psil. extracostatum* Wähn. zu ähneln[1]. Hatten wir zur Zeit der Bildung der *Planorbis*-Zone eine erste Einwanderungsperiode, in welcher die Arten *Psil. planorbis*, *plicatulum*, *Johnstoni*, *nanum*, *calliphylloides*, aff. *circacostato* in unser Liasmeer einwanderten, resp. sich dort entwickelten, so hat vielleicht noch eine spätere Einwanderung stattgefunden, deren Zeugen wir erst am Ende der Zone der *Schloth. angulata* finden, zu einer Zeit, als in den Alpen die Gattung *Psiloceras* bereits ausgestorben war. Haben wir in dem *Psil. extracostatum* der Alpen die Stammform unseres *Psil. pseud-alpinum* zu sehen, so hat es etwa die Zeit der Ablagerung zweier unserer Zonen gedauert, bis die Wanderung (und Mutation) der alpinen Form in unser Liasmeer vollendet war.

Auffallend ist es ferner, dass wir in der folgenden Zone, der des *Arietites Bucklandi*, wieder ein vereinzeltes Vorkommen eines *Psiloceras* haben, dieses Mal nicht von direkt alpinem Gepräge: es ist das *Psil. capra-ibex* n. sp. aus der Gruppe des *Psil. subangulare*, und wieder ist es, wie bei *Psil. pseud-alpinum*, leider nur ein einziges Exemplar, welches uns vorliegt. Glücklicherweise war der Erhaltungszustand des Stückes ein derartiger, dass man dasselbe gut bestimmen konnte. Es zeigt das den Psiloceraten eigene Merkmal der asymmetrischen Lobenlinie in hohem Masse; nebenbei ist die Lobenlinie wie bei den meisten der ausseralpinen *Psiloceras*-Arten sehr wenig geschlitzt. Die Windungen sind mit weitläufig stehenden Rippen bedeckt, welche ähnlich ausgebildet sind, wie die des *Psil. subangulare*. Das Stück lag seit einer Reihe von Jahren unter dem Namen *Amm. ibex* (!) in der Tübinger Sammlung. Nach authentischen Mitteilungen stammt dasselbe aus den Arietenkalken von Jettenburg, östlich von Tübingen. Die Erklärung für dieses so späte Auftreten eines Psiloceraten dürfte relativ schwer sein. In den Alpen ging *Psiloceras* höchstens bis in die Zone der *Schlotheimia marmorea* hinein. Dort, wie in unserem Jura, gehören die Formen des *Psil. subangulare* der ältesten Liaszone an. Es scheint mir wenig wahrscheinlich, dass ein Vetreter dieser Formen erst so lange Zeit nach dem Auftreten derselben durch Wanderung in unser Liasmeer gelangt sein soll, während doch andere Formen diese Wanderung relativ schnell zurückgelegt haben müssen,

---

[1] cf. Wähner: Beiträge etc. I. S. [2]. Taf. (I) Fig. 1.

wie z. B. *Psil. planorbis*, welches mit der dasselbe in den Alpen vertretenden (Stamm-) Form zur gleichen Zeit blüht. Anderseits wäre es ebenso überraschend, dass, wenn *Psil. capra-ibex* eine aus *Psil. subangulare* sich im schwäbischen Liasmeer entwickelnde Art wäre, diese ohne jede Verbindung mit der Stammform in den dazwischen liegenden Zonen erst in der *Bucklandi*-Zone auftreten sollte.

Bereits vorhin wurde erwähnt, dass die Gattung *Schlotheimia* in Schwaben von ihrem ersten Auftreten in der Oolithenbank an bis in die Arietenkalke hinein ohne Unterbrechung existiert. Die *Schlotheimia*-Arten sind zum Teil recht widerstandsfähig und langlebig. *Schloth. angulata* z. B. tritt in der Oolithenbank auf, geht durch die folgende nach ihr benannte Zone hindurch und kommt auch noch in der Zone des *Arietites Bucklandi* — wenn auch sehr selten — vor (so bei Endingen in der Nähe von Balingen, nach gütiger Mitteilung des Herrn Pfarrer Gussmann-Ehingen). Ebenso kommt *Schloth. Charmassei* d'Orb. (= *Amm. angulatus compressus* Quenst.) in der Zone der *Schloth. angulata* und in der unteren Abteilung der *Bucklandi*-Zone vor. Neben *Schloth. angulata* tritt bereits in der Oolithenbank, allerdings auch nur auf diese beschränkt, *Schloth. striatissima* Hyatt (= *Amm. angulatus striatissimus* Quenst.) auf, eine Form mit sehr dichten ungeteilten Rippen und sehr einfacher Lobenlinie. Ausserdem fand sich noch in derselben Oolithenbank ein Bruchstück einer hochmündigen *Schlotheimia*. Bei ihrer ersten Einwanderung in unser Liasmeer tritt uns *Schlotheimia* also bereits in drei verschiedenen Typen entgegen. Das Vorkommen der hochmündigen Form überrascht, da wir hochmündige Schlotheimien in den Alpen erst in den folgenden beiden Zonen finden. *Schloth. angulata* selbst kommt in den Alpen vor, und zwar höchst wahrscheinlich auch in der Zone des *Psil. megastoma*, resp. bereits in der Grenzregion zwischen dieser und der Zone des *Psil. calliphyllum*[1]. Die typische Form der *Schloth. angulata* ist in den Alpen sehr selten, während sie im schwäbischen Lias, wie bereits gesagt, in ziemlich bedeutender Individuenzahl durch mehrere Zonen geht. Die Reihe der in den untersten Zonen des schwäbischen Lias vorkommenden Schlotheimien scheint sich wohl — zum grösseren Teil wenigstens — aus *Schloth. angulata* an Ort und Stelle entwickelt zu haben; wenigstens scheint mir die Reihe der Arten:

---

[1] cf. Wähner: Beiträge etc. III. S. [64] und Neumayr: Zur Kenntnis der Fauna etc. S. 33; vergl. bei Neumayr namentlich die stratigraphische Notiz.

Schlotheimia angulata Schloth.,
" *depressa* Wähn. (= *Amm. angulatus depressus* Quenst. und *thalassicus* Quenst. z. T.),
" cf. *marmorea* (Opp.),
" *Charmassei* d'Orb. (= *Amm. angulatus compressus* Quenst.),
" *angulatoides* Quenst.,

so gut wie lückenlos. Man beobachtet vom Anfangs- bis zum Endgliede dieser Reihe eine stete Komplikation der Lobenlinie — mit Ausnahme von *Schloth. angulatoides*, von welcher Art die Lobenlinie noch nicht bekannt ist —; ferner sieht man ein gleichmässiges Fortschreiten der Skulpturverhältnisse in bezug auf Rippenteilung und -abschwächung, und drittens stetig anwachsende Involubilität. Haben wir auch Formen, welche wie *Schloth. depressa* und cf. *marmorea* durch Skulpturverhältnisse und Lobenbau den alpinen Formen der *Schloth. extranodosa* Wähn. und *marmorea* Opp. sehr nahe stehen, so dass namentlich die ersteren, *Schloth. depressa* und *extranodosa*, von Wähner vikariierend genannt werden, so glaube ich doch — gerade auf Grund der bei obengenannter Reihe gemachten Beobachtungen — eben diese Reihe der Schlotheimien als in unserem Liasmeere, resp. im mitteleuropäischen Meere überhaupt entstanden nennen zu können, selbstverständlich mit Ausnahme ihrer ursprünglichen Stammform, die ja wohl ohne Zweifel im mediterranen Lias zu suchen ist.

In *Schloth. striatissima* aus der Oolithenbank finden wir eine den anderen schwäbischen Formen fernerstehende Art, welche der alpinen Formenreihe der *Schloth. Donar* Wähn. aus der Zone des *Psil. megastoma* verwandt zu sein scheint, wenigstens erinnert die dichtere Berippung daran. Der Lobenbau weicht allerdings sehr ab. Unsere Art zeigt eine eigentümlich einfache Lobenlinie. Vielleicht herrscht hier dasselbe Verhältnis, wie zwischen *Psil. calliphyllum* und dem ausseralpinen *Psil. planorbis*, nämlich dass wir in *Schloth. striatissima* eine in bezug auf den Lobenbau reduzierte Mutation der *Schloth. Donar* vor uns haben. Schwieriger ist die verwandtschaftliche Stellung von *Schloth. intermedia* (= *Amm. angulatus intermedius gigas* Quenst.) und *Schloth. d'Orbignyana* Hyatt (= *Amm. angulatus compressus gigas* Quenst.) zu ermitteln, welche Arten beide der *Bucklandi*-Zone angehören. Die Alpen weisen, so viel mir bekannt, keine analoge Form auf. Möglicherweise kann man die riesige Form der *Schloth. intermedia* auf *Schloth. depressa* zurückführen, die ja auch zu ähnlichen „Riesenexemplaren" heranwächst. *Schloth. d'Orbig-*

nyana ist durch den tiefen Aussenlobus und den sehr grossen und breiten Aussensattel bemerkenswert, welche Merkmale sie mit der in Schwaben in der Zone des *Arietites obtusus* vorkommenden, sehr seltenen *Schloth. Boucaultiana* d'Orb. (= *Amm. betacalcis* Quenst.) gemein hat. *Schloth. d'Orbignyana* direkt auf *Schloth. Charmassei* zurückzuführen, wie es Quenstedt durch den Namen *Amm. angulatus compressus gigas* thut, halte ich nicht für zutreffend.

Im Umfange der Gattung *Schlotheimia* können wir im untersten Lias Schwabens mit Sicherheit wohl nur eine Einwanderung aus dem alpinen Meere nachweisen und zwar zur Zeit der Bildung der Oolithenbank. Für die Formen in der Zone der *Schloth. angulata* scheint es mir nicht nötig, eine weitere Einwanderung annehmen zu müssen; während die beiden letztgenannten Formen der *Bucklandi*-Zone, *Schloth. intermedia* und *d'Orbignyana*, ohne direkt nachweisbare Beziehungen zu den bisher bekannten schwäbischen wie zu den alpinen Formen zu stehen scheinen.

Es bliebe nun noch das Verhalten der Gattung *Arietites* in unseren Zonen zu diskutieren. Wie bereits eingangs dieses Vortrags gesagt wurde, ist das Bild über die Entwickelung dieser Gattung zur Zeit weder aus den Alpen, noch aus dem schwäbischen Lias als ein abgeschlossenes zu betrachten. In den Alpen treten die Arieten vielleicht schon in der *Planorbis*-Bank auf (vgl. die oben in Anm. 4 auf S. XLVI citierte Stelle bei Neumayr). In der folgenden Zone erscheinen sie bereits in bedeutender Artenzahl, namentlich in zwei Typen: einmal in dem des *Arietites proaries* Neum.[1], in sehr evoluten Formen mit dichten, verhältnismässig schwachen Rippen und breitem Kiel ohne deutliche, denselben begleitende Furchen, daneben kommen auch Formen vom Typus des *Arietites Haueri* Gümb.[2] vor, mit hohem, gerundetem Kiel, welcher — von zwei engen, tiefen Furchen begleitet — in die Aussenseite des Ammoniten eingesenkt ist. Arieten mit einem über die Aussenseite erhobenen Kiel und groben Rippen treten häufiger erst in der Zone der *Schlotheimia marmorea* und dann in der Zone des *Arietites rotiformis* auf. In Schwaben begegnen wir dem ersten Arieten in der Oolithenbank: Es ist *Arietites sironotus* Quenst. sp.[3], ein Ammonit, welcher auf den ersten Blick einem

---

[1] cf. Neumayr: Zur Kenntnis der Fauna etc. S. 37. Taf. VII Fig. 1, 2.

[2] cf. Gümbel: Geognost. Beschreib. d. bayr. Alpengeb. S. 473, Wähner: Beiträge etc. IV. S. [127] und Neumayr: Zur Kenntnis der Fauna etc. S. 39. Taf. VI Fig. 1—3.

[3] cf. Quenstedt: Ammon. d. Schwäb. Jura. S. 22. Taf. I Fig. 21.

Psiloceras gleicht, der aber auf Grund seines bandartigen, ziemlich breiten Kieles zu *Arietites* zu stellen ist. Eine ähnliche Art ist *Arietites laqueus* Quenst.[1], dessen Lage in Schwaben leider nicht genau bekannt ist, der aber wahrscheinlich aus einer der Oolithenbank gleichaltrigen Bildung stammt[2]. Sicher haben wir es hier mit alpinen Eindringlingen aus der Formenreihe der *Arietites proaries* Neum. zu thun, welche später bei uns nicht mehr auftreten. Aus der Zone der *Schlotheimia angulata* kenne ich im württembergischen Lias nur spärliche Reste scharf gekielter, grobrippiger Arieten, die dann in der folgenden *Bucklandi*-Zone zu ganz ausserordentlicher Arten- und Individuenzahl anschwellen. Das erste Eindringen der Arieten haben wir zweifellos auch auf die alpine Fauna zurückzuführen, während wir die Weiterentwickelung derselben in unserem Liasmeere wohl ähnlich wie die von *Schlotheimia* als eine selbständige bezeichnen können[3].

Diese Angaben sind wesentlich zu dem Zwecke hier niedergelegt worden, um die Aufmerksamkeit der Sammler in Württemberg auf Ammonitenformen zu lenken, welche, wie die hier besprochenen, dazu beitragen können, die Beziehungen der mitteleuropäischen Jura-Ammoniten zu denen der Alpen zu möglichst klaren zu gestalten.

IV.

Ueber einige irrtümlich als windblütig angesehene Pflanzen.

Von Prof. Dr. **Kirchner** in Hohenheim.

Dieser Vortrag findet sich in erweiterter Form unter den Abhandlungen.

---

[1] cf. Quenstedt: l. c. S. 18. Taf. I Fig. 14.

[2] Deffner und Fraas beschreiben den *Arietites laqueus* von Östringen und Malsch aus der Psilonotenbank, cf. N. Jahrb. f. Min. 1859. S. 16, während Reynès ihn in der „Monographie des Ammonites“, Taf. I Fig. 25—28 aus der „Zône à l'*Amm. angulatus*“, Taf. II Fig. 1—10 aus dem „Bonebed“ (L. J., Lias inférieur) aufführt, daneben aber eine „Zône à l'*Amm. laqueus*“ unterscheidet.

[3] cf. Neumayr: Über unvermittelt auftretende Cephalopodentypen etc. S. 65.

Sitzungsberichte.

Wissenschaftliche Abende des Vereins in Stuttgart.

Sitzung vom 28. April 1892.

Den ersten Vortrag hielt Oberstlieutenant z. D. A. von Widenmann: Über geschlitzte (laciniate) Blattformen. Der Vortrag ist im folgenden im Wortlaute wiedergegeben (mit Tafel I):

Den „geschlitztblättrigen" Bäumen und Sträuchern, deren Belaubung durch ihre oft ganz absonderliche zerrissene oder fiederartige Form gegen die uns täglich begegnenden normalen Erscheinungen einer und derselben Art und Gattung in schroffstem Widerspruche steht, und welche daher das Auge eines jeden Botanikers in hohem Grade überraschen muss, den sogenannten „Laciniaten", sollen meine Worte gewidmet sein.

Auf meinen Gängen durch Wald und Flur, durch die verschiedenen Gärten und Anlagen von Stuttgart und Umgebung ist es mir gelungen, eine Anzahl dieser „Sonderlinge" kennen zu lernen, und ich habe mir die Aufgabe gestellt:

1. Die hier angetroffenen Individuen zusammenzustellen und

2. über die Entstehungsursache der laciniaten Formen teils durch eigene Beobachtung, teils durch Rücksprache mit Gärtnern, teils insbesondere durch ausgedehnte Correspondenz mit auswärtigen Züchtern und mit hervorragenden Männern der Wissenschaft, sowie aus der vorhandenen einschlägigen Litteratur sachdienliche Erkundigungen einzuziehen.

Wenngleich das Rätsel der „Geschlitztblättrigkeit" noch nicht gelöst ist, so mag es doch von Interesse sein, dasjenige, was jetzt darüber bekannt ist, sowie die gegenwärtigen Anschauungen der Gelehrten in dieser Frage kennen zu lernen.

Vergleichen wir die im Anhange abgebildeten Blattformen miteinander, so möchte es uns dünken, als ob z. B. bei *Alnus laciniata* (Fig. 8) oder bei *Corylus laciniata* (Fig. 10) eine Kreuzung zwischen *Alnus* und *Quercus* (Fig. 13), beziehungsweise eine solche zwischen *Corylus* und *Quercus* stattgefunden habe. Wir meinen einen Eichenbastard vor uns zu haben, und schon oft ist das Blatt von *Alnus laciniata* (Fig. 8) vom Zweige abgetrennt sogar von Sachkundigen für ein Eichenblatt gehalten worden.

Eine Bastardierung kann aber hier nicht wohl vorliegen, da, soweit die Erfahrungen reichen, sich die Fähigkeit der Kreuzung nur auf die Arten einer und derselben Gattung beschränkt. Ausserdem ist die Blütezeit bei beiden eine verschiedene, somit eine Kreuzung ausgeschlossen.

Dass jedoch infolge von Kreuzung nahe verwandter Arten hier und da geschlitztblättrige Formen entstehen können, hält Geheimer Hofrat Professor Dr. Kerner von Marilaun in Wien im Hinblick auf die S. 565 Bd. II seines „Pflanzenlebens" mitgeteilten Beobachtungen nicht für unwahrscheinlich.

Es kommt beispielsweise vor, dass bei *Salvia*- und *Primula*-Bastarden tief ausgebuchtete Blätter zu Tage treten, obgleich die Stammarten ganzrandiges oder doch nur seicht gekerbtes und gesägtes Laub haben.

Auch sah derselbe Forscher eine geschlitztblättrige Birke aus Schweden, welche in der freien Natur beobachtet wurde und welche er für eine Kreuzung von *Betula alba* und *verrucosa* hält. Ferner kennt Dr. Dieck vom Arboretum zu Zöschen bei Merseburg, dessen Liebenswürdigkeit ich sehr schätzbare Notizen verdanke, Bastarde von *Sorbus aria* und *aucuparia*, bei denen durch Einwirkung des *S. aucuparia* das Blatt des *S. aria* mehr oder weniger gefiedert gelappt erscheint.

Es ist somit die Möglichkeit, dass in einzelnen Fällen durch Kreuzung (Bastardierung) laciniate Formen entstehen können, als nachgewiesen zu betrachten.

In andern Fällen wird die „Geschlitztblättrigkeit" als eine Hemmungsbildung angesehen. Es war die normale Ernährung gehemmt, der Nährboden war ungünstig, es fehlten die nötigen Lebensbedingungen.

Ein interessantes, ja schlagendes Beispiel hierfür hat Professor Dr. Buchenau in Gartenflora, Berlin 1891, S. 377, vorgeführt.

Er erwähnt eines Exemplars einer Hainbuche *(Carpinus Betulus)*, welche im Hofe der Realschule zu Bremen, nachdem zur Herstellung eines Tummelplatzes für die Jugend der Boden mit 1 m hohem Schutt, Sand und Kies aufgefüllt worden war, in diesen eingesetzt wurde. Der Baum wollte anfangs nicht recht gedeihen; die Vegetation ging zurück und es zeigten sich nach Verlauf von ca. $1^1/_2$ Jahren plötzlich Zweige mit Blättern von „eichenblattartiger" Form, die immer mehr überhand nahmen. Nach einigen weiteren Jahren, nachdem die Saugwurzeln sich gestreckt und den gewachsenen Boden erreicht hatten, kräftigte sich jedoch der Baum wieder, es traten Blätter von normaler Form auf und nach mehreren Jahren war die gesamte Belaubung wieder die normale. Die Abnormität war verschwunden, nachdem der ganze Prozess ca. 13 Jahre gedauert hatte.

Die abnormen Blätter waren offenbar das Resultat einer Bildungshemmung infolge von ungenügender Ernährung.

Eine Erscheinung, die auf eigener Beobachtung beruht, darf ich bei dieser Gelegenheit nicht unerwähnt lassen. Am Saume des Bopserwaldes bei Stuttgart beobachtete ich an einem Massholder *(Acer campestre)* an mehreren kräftigen Trieben (Sommertrieben), welche an einem Stumpfe des Strauches hervorwuchsen, Blätter, welche

die normale Grösse um mehr als das Doppelte übertrafen und welche tief eingeschnitten waren (Fig. 2a und b), während die übrige Belaubung des Strauches durchaus normal war (Fig. 1).

Es kann hier von einer Hemmungsbildung wohl kaum die Rede sein. Im Gegenteil ist die Erscheinung eher durch die üppige Vegetation, durch überreiche Saftströmung nach der betreffenden Stelle hervorgerufen worden.

Eine weitere Ursache der Geschlitztblättrigkeit wird dem Einfluss von Insekten, Aphiden, Gallmückenlarven etc. zugeschrieben.

Geh. Hofrat Professor Dr. Kerner von Marilaun nennt es in gütigster Beantwortung einer in dieser Angelegenheit an ihn gerichteten Anfrage sehr bemerkenswert, dass durch Insektenlarven der Umriss der Laubblätter bisweilen in derselben Weise verändert wird, wie wir es an den geschlitztblättrigen Bäumen und Sträuchern zu sehen Gelegenheit haben. An einer *Quercus Austriaca* sah er durch den Einfluss von Aphiden die Laubblätter in ganz ähnlicher Weise geschlitzt geworden, wie die im Anhang abgebildeten Blattformen, von welchen ich ihm photographische Abbildungen zugesandt hatte.

In seinem Werke „Pflanzenleben", II. Bd. S. 546, erwähnt derselbe ferner eines Weissdorns, dessen oberste Laubblätter infolge des Einflusses der Gallmücke *Cecidomyia Crataegi* tief zerschlitzt erschienen.

Ich habe diese Blattform des *Crataegus oxyacantha* an Sträuchern und Hecken, womit in hiesiger Gegend viele Gärten umfriedet sind, auf meinen Exkursionen selbst oft beobachtet (Fig. 4a und b).

Mit diesen Beobachtungen stimmen die Angaben von Professor Dr. von Ettinghausen und Krasan zu Wien, welche in den Denkschriften der k. k. Akademie der Wissenschaften, Wien, Bd. LIV, Jahrg. 1887, niedergelegt sind, vollkommen überein.

Dieselben führen die Thatsache an, dass infolge von Insektenfrass an Eichen und Buchen Nachtriebe sich einstellen, welche ganz abnorme zum Charakter der Species gar nicht passende Blattformen entwickeln. —

Waren bis hierher diejenigen Fälle erwähnt, in welchen die Abweichung von der normalen Form durch besondere bekannte Einflüsse veranlasst worden ist, so kommen nunmehr diejenigen Erscheinungen an die Reihe, bei welchen die Veranlassung der Formveränderung nicht bekannt ist.

In erster Linie möchte ich hier die *Syringa chinensis* erwähnen, die an verschiedenen Stellen der königlichen Anlagen, insbesondere in der Einfassung des oberen Anlagensees, angetroffen wird und welche nicht zu verwechseln ist mit der im Stadtgarten befindlichen und im Anhang abgebildeten *Syr. persica laciniata* (s. Fig. 19 u. ff.).

An derselben fand ich an ca. 30 Sträuchern mehrfach Blätter, welche teils einseitig, teils doppelseitig mit Fiedern, jedoch an allen Exemplaren stets nur mit je einer Fieder versehen waren; nur an einem einzigen Busche ist es mir gelungen, 2—3 kleine Zweige zu finden, welche Blätter mit 2—3 Fiedern auf jeder Seite, ähnlich wie bei *Syr.*

persica laciniata (Fig. 19 u. ff.) besassen, während der ganze übrige Strauch mit normalen ungefiederten Blättern belaubt war.

Die Erscheinung ist spontan aufgetreten und hat noch keinen konstanten laciniaten Charakter angenommen.

Der Versuch, die laciniate Form zu erhalten, ist jedoch nunmehr eingeleitet, und zwar durch Einsetzen von Stecklingen.

Sodann gehören hierher die meisten in der Anlage abgebildeten, in Stuttgart und Umgebung aufgefundenen Beispiele (Fig. 6 u. ff.).

Dieselben unterscheiden sich von den bisher aufgeführten meist dadurch, dass sie keine vorübergehenden, nur an einzelnen Zweigen auftretende — wenngleich aus solchen ursprünglich hervorgegangene — Erscheinungen mehr sind, sondern vielmehr durch Veredelung stabile Form angenommen, dem gesamten Strauch und Baum durch die veränderte Blattbildung ein ganz fremdartiges Aussehen gegeben und wegen ihrer interessanten Erscheinung seit neuerer Zeit in vielen Parks und Anlagen als Ziersträucher und Zierbäume Eingang gefunden haben.

Man könnte beinahe versucht sein, dieselben für neue Arten zu halten, jedoch wäre dieses nicht richtig, sie sind vielmehr nur als Varietäten (Spielarten) aufzufassen, da ihnen die Fähigkeit, sich selbst zu reproduzieren, nur in den wenigsten Fällen zukommt, sie sind nicht zuverlässig samenbeständig, da nach der Aussaat überwiegend nur die normalen Formen wieder zum Vorschein kommen.

Die hier in Stuttgart und Umgebung eingeführten „Laciniaten" stammen meist von französischen Züchtern.

Ich habe mich wegen ihrer Entstehung an dortige Firmen gewandt und darüber bereitwilligst Aufschluss erhalten.

Im Auszuge lauten die Antworten wie folgt:

Au sujet de *Quercus* — *Alnus* — *Fagus* etc. à feuilles laciniées ou hétérophylles, ils proviennent de semis du hasard, de graines de provenance inconnue. Le plant en levant s'étant trouvé à feuilles laciniées on l'a fixé en l'écussonnant sur un autre sujet et c'est ainsi qu'on le reproduit, par greffes (Pfropfreis). Les semis de variétés laciniées donnent quelque fois laciniées, mais le plus souvent la variété ordinaire.

Simon frères, Plantières près Metz.

Ferner:

Alnus laciniata: L'origine de cette espèce nous est connue, elle a été trouvé dans un semis „d'*alnus glutinosa*" (Schwarzerle s. Abbildung Fig. 7) c'est une déviation de nature (Spielart von Natur), qui est due au hasard sans aucun aide artificiel . . . . .

L'origine de graines ou l'hybridation (Bastardierung) ne jouent aucun role dans cette production.

Nous avons bien des fois semé des graines d'*alnus laciniata* — *Corylus laciniata*, sans que nous ayons jamais trouvé dans les semis un seul jeune sujet ayant des feuilles decoupées.

Cependant il y a deux espèces qui en produisent quelque fois —

Acer platanoides laciniatum et *Juglans laciniata,* donnant des jeunes plants laciniés dans la proportion 5 ou 6 par 1000.

Juglans laciniata (s. Abbildung Fig. 15 a u. b).

Transon frères, Orléans.

Ein Bericht aus Tokio (Japan), wohin ich mich in derselben Angelegenheit gewandt habe, ist bis jetzt noch nicht eingelaufen.

Ferner erwähnt Professor Dr. Eduard Strasburger in seiner Antrittsrede zum Rektorat der Universität Bonn — Jena 1891 —, dass es ihm gelungen ist, von einer geschlitztblättrigen Rotbuche ca. 10 % geschlitztblättriger Keimlinge zu erzielen, während die meisten wieder in die Stammform zurückschlugen. Es ist dieses gewiss ein günstiges Resultat.

Vergleichen wir aber damit die Angaben in den französischen Berichten, sowie die Äusserungen von anderen Züchtern, so sind wir zu dem Schlusse berechtigt, dass die Disposition zum Übergang in die laciniate Form aus Samen bei den verschiedenen Familien und Gattungen eine sehr verschiedene (bei *Acer* und *Juglans* ca. 5—6 pro 1000, bei *Fagus* ca. 10 pro 100, bei *Alnus* und *Corylus* dagegen trotz mehrfacher Versuche fast 0), also im allgemeinen eine geringe ist.

Aus allem dem dürfte nun hervorgehen, dass die Abweichungen von der normalen Form durch einen eigenen, dem Protoplasma innewohnenden Trieb ohne jegliche künstliche oder bekannte äussere Beeinflussung entstehen, oder mit anderen Worten, „durch eine Veränderung der specifischen Konstitution des Protoplasmas", deren Ursache unbekannt ist, hervorgerufen werden.

Thatsache ist, dass es in verhältnismässig nur wenigen Fällen gelingt, aus Samen direkt laciniate Formen zu erzielen, dass vielmehr dieselben meist erst im Laufe der Zeit bei heranwachsenden Individuen an einer gewissen Stelle eines Zweiges, und zwar, wie Professor Dr. Strasburger sich ausdrückt, „durch Knospenvariation infolge der Veränderung der embryonalen Substanz des Protoplasmas an den Vegetationspunkten der Zweige" auftreten (cf. Ed. Strasburger, „Das Protoplasma und die Reizbarkeit", Rede zum Antritt des Rektorats der Universität Bonn, Jena 1891), sodann durch Veredelung (Pfropfung) erhalten und weiter verbreitet oder auch durch Stecklinge vermehrt werden.

Ob die Frage, welches die Grundursache der Entstehung der laciniaten Form ist, jemals vollkommen gelöst werden wird, ist zur Zeit noch sehr fraglich.

Wenn bei den im Eingang erwähnten Beispielen die Ursache der Abweichung von der normalen Form in einzelnen Fällen einer Bastardierung, in anderen mangelhafter Lebensbedingung, ungünstigem Nährboden oder im umgekehrten Falle vielleicht überreicher Saftströmung nach der betreffenden Stelle hin, und wieder in anderen Fällen dem Einfluss von Insekten zugeschrieben wird, so ist damit wohl die Ursache genannt, welche den Anstoss zur Formveränderung gegeben haben

kann, keineswegs aber der Grund nachgewiesen, warum der Blattaufbau jedesmal zur laciniaten Form übergegangen ist.

Die Erscheinung in allen Fällen, es mögen ausser den erwähnten vielleicht noch verschiedene andere Ursachen (vorhergegangene Entwickelungsstörungen durch Frühjahrsfröste, Hagelschlag u. dergl.) angenommen werden, muss einen tiefer liegenden Grund haben.

Die neuesten Ansichten der Gelehrten gehen nun dahin, dass wir es teils mit einer regressiven (atavistischen) Erscheinung, teils mit einem progressiven Vorgange zu thun haben, indem im ersten Falle Rückschläge in frühere weit zurückliegende Stammformen in Erscheinung treten, im zweiten Falle (progressiv) sich das Anstreben einer neuen Form, einer Zukunftsform, kundgiebt, ähnlich wie die Form der Gegenwart (sogenannte Normalform) aus den Formen früherer Jahrtausende „umgeprägt" worden ist.

Sehr interessant hierüber sind die schon oben erwähnten Abhandlungen von von Ettinghausen und Krasan, Wien, „Beiträge zur Erforschung der atavistischen Formen an lebenden Pflanzen" u. s. w., Denkschriften der k. k. Akademie der Wissenschaften zu Wien, Bd. LIV, LV, LVI.

Es dürfte sich zur weiteren Orientierung in der Frage der Geschlitztblättrigkeit empfehlen, wenn in botanischen Gärten und Instituten eingehende fortgesetzte Versuche mit Samen laciniater Formen, Versuche durch Kreuzung (künstliche Befruchtung), Versuche mit Pfropfreisern und Stecklingen, Versuche mit verschiedenem Nährboden, Versuche mit Übertragung von Insekten u. s. w. angestellt würden.

Fortgesetztes Studium und Zergliederung der verschiedenen Formen sowie Vergleichung der bestehenden Formen mit fossilen Blattformen, wie dieses an Buchen und Eichen teilweise schon geschehen, dürfte das Dunkel, das in dieser hochinteressanten Frage noch herrscht, allmählich aufhellen.

Erklärung der Tafel I.

Fig. 1, 2a, b. *Acer campestre* (Massholder).
Fig. 3, 4a, b. *Crataegus oxyacantha* (Weissdorn).
Fig. 5, 6. *Betula* (Birke).
Fig. 7, 8a, b. *Alnus* (Erle).
Fig. 9, 10. *Corylus* (Haselnuss).
Fig. 11, 12. *Fagus* (Buche).
Fig. 13, 14. *Quercus* (Eiche).
Fig. 15a, b. *Juglans* (Wallnuss). Laciniate Form. Spitze und 1. Fieder des Nussblattes.
Fig. 16, 17a, b. *Tilia* (Linde). Normalblatt und laciniate Form, letztere von einem Exemplar.
Fig. 18a, b, c. *Aesculus* (Rosskastanie). Geschlitzte Form von einem und demselben Baum.
Fig. 19—25. *Syringa persica* (persische Syringe). Sämtliche Blätter von einem und demselben Strauch. Geschlitzte Form.

Bei Fig. 1—14 ist die normale und laciniate Form stets nebeneinander abgebildet.

Anmerkung: Ausser den hier abgebildeten Gattungen finden sich in Stuttgart noch: *Acer platanoides laciniatum* (s. S. LIX französischer Bericht) und in den Anlagen des Verschönerungsvereins sehr zahlreich *Sambucus nigra* in laciniater Form.

Als zweiter Redner sprach Dr. J. Vosseler, Assistent am K. Naturalienkabinet, über Zwitterbildung bei Insekten.

Seit etwa 130 Jahren trifft man in der entomologischen Litteratur Fälle von Zwitterbildungen bei Arthropoden mitgeteilt und wenn wir das, was namentlich im Laufe der letzten 3 Decennien bekannt wurde, zusammenstellen, so finden wir, dass die genannten Abnormitäten relativ häufig vorkommen. Es könnte dies den Anschein erwecken, als würden sich gerade die Arthropoden für eine mangelhafte einheitliche Entwickelung der Geschlechtscharaktere besser eignen, als andere Tierklassen. Es ist dies aber in Rücksicht auf die hohe Entwickelungsstufe, auf welcher diese Tiere stehen, kaum anzunehmen; vielmehr werden meiner Ansicht nach Arthropodenzwitter darum häufiger beschrieben, weil eben die Angehörigen dieser Tierklasse mehr als andere Tiere gefangen und beobachtet werden. Ausserdem stechen die Männchen und Weibchen vieler Familien durch sekundäre Geschlechtsmerkmale so wesentlich von einander ab, dass verhältnismässig geringe Abweichungen auch weniger geübten Augen auffallen. Hieraus erklärt es sich wohl auch, dass von den bis jetzt bekannt gewordenen 361 Arthropodenzwittern 349 auf die Insekten, und hiervon nicht weniger als 267, d. h. also etwa 3/4 auf die Schmetterlinge entfallen, denn eben diese liefern die zahlreichsten Beispiele geschlechtlicher Differenzierung.

Unter den Merkmalen, welche bei Schmetterlingen die Geschlechter kennzeichnen, lassen sich primäre und sekundäre anführen.

Die primären Geschlechtsunterschiede beruhen auf der Verschiedenheit der inneren Geschlechtsorgane (Keimdrüsen und deren Ausführungsgänge); die sekundären zeigen sich in Verschiedenheiten in Beziehung auf Grösse, Form des ganzen Tieres oder einzelner Teile, Färbung u. s. w. (verschiedene äussere Genitalien, Männchen oft kleiner und schöner gefärbt als Weibchen, Fühler des Männchens mit längeren Fiedern u. s. w.).

Wir bezeichnen nun Individuen, an welchen männliche und weibliche Merkmale zugleich auftreten, als Zwitter, zunächst ohne Rücksicht darauf, ob sich auf demselben Individuum primäre und sekundäre Geschlechtsunterschiede vereinigen oder nicht. Unter diesen Zwittern lassen sich je nach der Verteilung der Geschlechtscharaktere 2 Gruppen bilden. Sind jene regellos verteilt auf dem Tier vorhanden, so haben wir einen gemischten, überwiegt das eine Geschlecht auf der einen, das andere auf der anderen Körperhälfte, so haben wir einen halbierten Zwitter vor uns. Soweit bekannt sind letztere seltener, jedenfalls auffallender als die ersten.

In der Sammlung des Vereins befinden sich gegenwärtig zwei halbierte Zwitter, beide interessant genug, um hier kurz beschrieben zu werden, wenn sie auch nicht gerade Unica bilden.

Am auffallendsten ist die geschlechtliche Trennung bei dem Citronenfalter (*Rhodocera Rhamni* L.), dessen linke Flügel weiblich gefärbt sind, während die rechten denen des Männchens entsprechen. Bis auf die feinste Farbenabtönung stimmen Ober- wie Unterseite der Flügel mit denen der normalen Geschlechtstiere überein. Der Farbe und Form des

Hinterleibs und den Genitalien nach zu schliessen, scheint das vorliegende Exemplar weiblichen Geschlechts gewesen zu sein. Von HAGEN[1] und BERTKAU[2] wurden 7 beschriebene Zwitter von *Rhodocera Rhamni* zusammengestellt. Von diesen 7 waren nur 3 halbierte Zwitter, deren einer annähernd mit unserem Exemplar übereinstimmt.

Wenn auch etwas unscheinbarer, so doch um vieles interessanter ist der zweite Zwitter, der rechts ♂, links ♀ ist und durch einen günstigen Zufall erst unlängst vom Verein erworben wurde. Das Exemplar stellt wiederum einen halbierten Zwitter und zwar vom Silberstrich (*Argynnis Paphia* L.) dar; allein während der Leib des Citronenfalters aus den vorhin angeführten Gründen als weiblich angesehen werden musste, zeigt bei dem Silberstrich die linke Körperhälfte deutlich männliche, die rechte weibliche Merkmale. Die Unterschiede sind so nebeneinandergestellt leicht zu erkennen, vielleicht mit Ausnahme der Färbung, welche aber bei genauem Zusehen links einen mehr bräunlichen Ton aufweist, während auf der rechten Körperhälfte ein grünlicher Schiller vorherrscht. Leichter erkennt man, dass das linke Auge grösser ist als das rechte und dass auf der männlichen linken Körperhälfte das Ende mit einer Haltzange versehen ist, während die rechte Seite die Rundung des weiblichen Hinterleibes aufweist.

Die Oberseite der Flügel zeigt bei unserem Exemplar entsprechend dem Charakter der zugehörigen Seite links männlichen, rechts weiblichen Typus. Während aber links die Zeichnung und Färbung in allen Stücken mit der gewöhnlichen Stammform übereinstimmt, ist die rechte Seite mit einem mehr schwärzlichen Grundton versehen, auf dem ein grünlicher Schiller liegt. Diese Färbung kennzeichnet eine Varietät des Silberstrichs, die Varietas *valesina* ESP. Wir haben also in dem vorliegenden Tiere nicht nur einen ganz vollkommen halbierten Zwitter, sondern auf der weiblichen Körperhälfte zugleich eine Varietät der Stammform, also zwei Geschlechter und eine Varietät in einem Stück vor uns, gewiss ein sehr interessanter Fall, dessen Bedeutung uns erst recht klar wird, wenn wir ihn auf menschliche Verhältnisse übertragen. Wir hätten uns dabei ein Individuum vorzustellen, dessen linke Körperseite bis auf die feinsten Einzelheiten alle Merkmale eines Mannes besitzt, und vereinigt ist mit einer rechten, die nicht nur ebenso vollkommen weiblichen Typus trägt, sondern zugleich noch eine dunkle Varietät des Genus *Homo*, also etwa eine Negerin darstellt.

Auf der Unterseite der Vorderflügel ist die geschlechtliche Trennung in Farbe und Zeichnung deutlich; die Hinterflügel dagegen sehen sich von unten betrachtet ganz ähnlich und zeigen in der Färbung eine Mittelstufe zwischen der Unterseite eines männlichen und der eines weiblichen Hinterflügels. Ein etwas dunklerer Ton kennzeichnet die Seite der Var. *valesina*.

In BERTKAU's Verzeichnis (l. c.) sind 11 Zwitter vom Silberstrich, darunter 6 mit seitlicher Trennung der Geschlechtsmerkmale aufgezählt.

---

[1] Stettiner entomol. Zeitschr. 1861, S. 259—286.
[2] Archiv f. Naturgesch. Jahrg. 55. Bd. I, S. 75—116. 1889.

Von diesen 6 zeigen 4 auf der weiblichen Körperhälfte die Var. *valesina*, allein nur 2 davon besitzen zweifellos beiderlei äussere Geschlechtsorgane.

Wie aus dem Mitgeteilten hervorgeht, reihen sich unsere beiden Schmetterlingszwitter ebenbürtig den schon bekannten an.

Die Frage, ob solche Zwitter fortpflanzungsfähig seien, lässt sich bis jetzt nicht befriedigend beantworten, denn von den relativ zahlreichen Zwittern wurde nur der geringste Teil (z. B. von Lepidopteren nur 4) und dieser gewöhnlich in ungenügender Weise auf die primitiven Geschlechtscharaktere untersucht. Die wenigen ausführlich bearbeiteten Zwitter aber zeigten ganz verkümmerte, nicht funktionsfähige Geschlechtsorgane. Mehrere solche Zwitter wurden in Copula angetroffen, bei einigen war leicht nachzuweisen, dass die Begattung erfolglos war. Diese wenigen Thatsachen rechtfertigen die Annahme, dass kaum je echte Zwitter, d. h. solche Tiere, bei welchen männliche und weibliche Geschlechtsorgane beide in funktionsfähigem Zustande nebeneinander vorkommen, zu finden sein werden.

Von grossem wissenschaftlichem Interesse sind weitere Untersuchungen über die erwähnten Abnormitäten, namentlich an frischem Material und ich möchte daher an jeden Entomologen, besonders aber an die Lepidopterologen die Bitte richten, Insekten, welche mehr oder weniger deutliche Spuren von Zwitterbildung zeigen, womöglich lebend oder gut in Alkohol konserviert, in die Hände des vergleichenden Anatomen oder Histologen abzuliefern.

Zum Schluss zeigt Dr. Eberhard Fraas ein kürzlich vom K. Naturalienkabinet erworbenes Stück Platin vor, sich zugleich über das klumpenförmige Vorkommen von Platin und Gold verbreitend und knüpft hieran unter Vorlage interessanter Belegstücke mannigfache Bemerkungen über Diamanten, so über die Krystallisationsgesetze derselben und besonders über das Vorkommen dieser Edelsteine in Brasilien, am Vaalfluss und im Kimberleydistrikt. Überall sind die Diamanten nur aus sekundärer Lagerstatt, in Konglomerat eingebacken, bekannt; einzig und allein den Itacolumit, ein merkwürdiges, wie starker Filz elastisch biegbares Quarzgestein, das seiner Entstehung nach in die archaeischen Formationen hinaufreicht und höchst wahrscheinlich zu den krystallinischen Schiefern gehört, kennt man als Muttergestein des Diamanten. Auch hiervon legt der Redner ein Stück vor.

Sitzung vom 12. Mai 1892.

Medizinalrat Dr. Hedinger gab zunächst aus der beim Verein im Weg des Tausches eingelaufenen ungemein reichhaltigen Litteratur, die eine grosse Anzahl periodischer Zeitschriften aller Länder und aller Kultursprachen umfasst, ein palaeontologisch-geologisches Referat. Aus dem reichen Inhalt des Referates sei hervorgehoben eine geologische Zeitrechnung Axel Blytt's: Dauer des Tertiär 3 250 000 Jahre, des Eocän etwa $1^1/_2$ Mill., ebenso lang das Oligocän, Miocän und Pliocän zusammen.

Vom Ende des Tertiär seien noch mehr als 350 000 Jahre verflossen bis zur ersten Eisperiode; dieselbe Zeit hält er für nötig zur Erklärung der Fauna und Flora der Kreidezeit. Von palaeontologischen Mitteilungen erwähnte der Redner die für die Frage der Abstammung unserer Haustiere wichtige Arbeit von Nehring über die ehemalige Verbreitung der Gattung *Cuon* in Europa. Es ist dies eine zwischen Wolf und Hund stehende Canidenart, die jetzt nur noch an den südsibirischen Gebirgsabhängen und in Tibet lebt, seiner Zeit aber in West- und Mitteleuropa nicht selten war, vom Berichterstatter auch pliocän in der Gutenberger Höhle und neuerdings von Bourreti in Südfrankreich ebenfalls in Höhlen zugleich mit einem schwanzlosen pliocänen Affen, demselben, der in ebengenannter Höhle vom Ref. gefunden und beschrieben wurde. Es ist eine *Macacus*-Art (*Macacus suevicus*), die jetzt nur noch in den Felslöchern von Gibraltar ihr Dasein fristet und dem Aussterben nahe ist. *Cuon* war ein kräftiges Raubtier von der Grösse eines heutigen starken Alpenwolfs, welches sich im Laufe der Diluvialzeit wegen zeitweiligen oder dauernden Verschwindens seiner Jagdbeute aus Europa zurückgezogen hat. Auch dieses Tier giebt wieder einen Fingerzeig der Herkunft unserer Tierwelt aus Asien. Der Stammbaum des *Cuon* selbst weist nach Amerika, wie der so mancher Tiere aus dem Pliocän. *Cuon* war ein Steppentier, wie man ja unsere damaligen Gegenden vorwiegend als Steppengebiet auffassen muss. Woldřich fand den *Cuon europaeus* 1881 unter den Tierresten der Čertova dira bei Stramberg in Mähren und in der Schipkahöhle, weiter wurde er in der Höhle am Nordfusse der Pyrenäen gefunden. Die Gattung *Cuon* unterscheidet sich von den übrigen wolfsähnlichen Caniden, abgesehen von den äusseren Merkmalen, besonders durch charakteristische Abweichungen in der Form der Schädel, sowie in der Zahl und den Formen der Zähne, d. h. der zweite Höckerzahn des Unterkiefers (M. 3. inf.) fehlt bei *Cuon* regelmässig, während er bei den Caniden normalerweise vorhanden ist. Ausnahmsweise kann zwar ein *Cuon* denselben auch aufweisen, häufiger noch fehlt er bei anderen Caniden. M. 2. inf. und M. 2 sup. sind ausserdem bei *Cuon* im Vergleich zu anderen Wölfen relativ klein und einfach gebaut (nur ein deutlich entwickelter Höcker im vorderen Teile der Kaufläche). Dazu kommt, dass der Sectorius des Unterkiefers bei den *Cuon*-Arten schmaler und schneidiger entwickelt ist, als bei den andern Wölfen. Besonders wichtig aber ist der Unterschied in der Bildung des sogen. Talons, d. h. des hinteren niedrigen Teiles an dem Sectorius. Derselbe zeigt bei *Cuon* nur eine kegelförmige Spitze, während er bei den meisten übrigen Caniden mit zwei deutlich ausgebildeten Spitzen versehen und zugleich relativ länger und namentlich breiter entwickelt ist. Nur *Lycaon pictus* und *Icticyon venaticus* haben unter den lebenden Caniden eine ähnliche Bildung jenes Talons, wie *Cuon*. In dieser Beziehung nähert sich der neuerdings von Harlé (gemeinschaftlich mit dem *Macacus*) in Südfrankreich gefundene *Cuon* den lebenden Formen und entfernt sich von *Cuon europaeus* (Bourgignat). Jene sind deshalb als pleistocän aufzufassen (während der *Cuon alpin. fossil.* pliocän ist), innerhalb welcher Zeit sie erst aus Europa

verschwanden. Die wahrscheinlich nicht so seltenen Reste waren aber auf die mehr südlich gelegenen gebirgigen Teile Mittel- und Westeuropas beschränkt.

Den zweiten Vortrag hielt Prof. Hoffmann (K. tierärztliche Hochschule) über Abstammung des Pferdes.

Sobald man das Wort „Abstammung“ in Beziehung auf eine Tierart so gebraucht, wie dies in der Ankündigung meines Vortrages geschehen ist, so ist zugleich festgestellt, dass es sich um Fragen handeln wird über die Herkunft, speciell die Ascendenz, bis zu einer beliebig festzustellenden Vergangenheit. Es ist damit ausgesprochen, dass man nicht nur den Boden, der gegeben ist, durch die Jahrtausende gültig gewesenen Anschauungen, wie er durch die biblische Schöpfungsgeschichte festgelegt ist, ausschliesslich als den einzig möglichen und richtigen anerkennen will, sondern dass jedenfalls die Möglichkeit der Herkunft von einem anderen, mehr oder weniger ähnlichen Vorfahr einer Prüfung unterzogen werden soll.

Gerade die palaeontologische Geschichte der Equiden bildet, wie in diesem Kreise sehr wohl bekannt ist, gewissermassen das Paradestück für den Transformismus, wie er von Lamarck vermutet, von Darwin begründet und seitdem von einer Reihe mehr oder minder geschickten Nachfolgern des letzteren gelehrt wird.

Gleich von vornherein gestatten Sie mir die Mitteilung, dass ich durch meinen Beruf in der Lage war, einige Beobachtungen zu machen, welche mir Zweifel in der Richtigkeit der aufgestellten Reihenfolge der Pferdeahnen erweckten. Bevor ich aber diese Mitteilungen gebe, halte ich für zweckmässig, in ganz kurzen Zügen die früheren und die heute giltigen Ansichten über die Herkunft des Hauspferdes vorzuführen.

Nach den durch lange Zeit gültigen und für heilig, unantastbar angenommenen Angaben der Bibel, ist jede Tierart — je ein Männlein und ein Fräulein — geschaffen und ebenso bei der die Vernichtung drohenden Sintflut durch die Arche Noah's erhalten worden. Schon frühere Naturforscher, wie z. B. Linné, welche vollkommen auf dem Bibelglauben standen und in der Natur nach Beweisen für die Richtigkeit der Bibelangaben suchten, waren in Verlegenheit, wenn sie nach einer Erklärung für die Entstehung der Haustiere suchten, denn es existiert kein in Freiheit lebendes Tier, welches als der Stammvater unserer Hauspferde angesehen werden kann, ebensowenig ein Rind, ein Schaf, eine Ziege oder ein Hund. Da sich aber die Bibel über die Herkunft der Haustiere nicht ausspricht und die Unveränderlichkeit der Art dogmatisiert war, so blieb den früheren Naturforschern nichts anderes übrig, als eine besondere Haustierschöpfung anzunehmen und so wurde die Zeit einer solchen an den Schluss der Sintflut gesetzt, weil ja hier Gott mit Noah einen Bund machte, ihn segnete und zum Zeichen seiner Huld, sowie dass nie mehr eine Sintflut komme, den Regenbogen an den Himmel setzte und durch die Offenbarung des Weinbaues die Kultur einleitete. Bei Leuten, die sich aber nicht so genau um die Sache kümmerten, wie es sofort und einige Zeit nach der Entleerung

der Arche zuging, wie die Scheidung der Hunderttausende, die in den Tropen leben, und derer, die in die Polargegenden zogen, wohl vollzogen haben möge, von was denn die Raubtiere in der ersten Zeit gelebt haben u. dgl. m. — von diesen wurde die Extrahaustierschöpfung nie recht anerkannt — und offen gestanden, ich hatte in dem biblischen Unterricht, der in meiner Jugend und meinen Verhältnissen sehr gründlich erteilt wurde, auch nie etwas davon gehört, und so wird es vielen anderen auch gegangen sein; erst später, als mir das Glück zu teil wurde, Naturwissenschaften treiben zu dürfen, habe ich diesen meines Wissens von theologischer Seite nie angefochtenen Gesichtspunkt kennen gelernt. Einen anderen Eindruck, als den einer zwar wohlgemeinten, aber verunglückten Hypothese konnte aber diese Extrahaustierschöpfung niemals hervorrufen, zumal man, einmal im Zweifel, sofort vor die nächste Frage gestellt war: Haben denn alle Pferde, die wir als Haustiere kennen, von dem gewaltigen, gegen 20 Centner schweren Belgier, dem englischen Suffolk und Clydesdale, sowie dem Salzburger, bis herunter zu dem Zwergponny, der ausgewachsen und wohlgenährt noch keinen Centner Gewicht hat, haben alle diese Hauspferde nur ein ein einziges Elternpaar gehabt, oder ist hier auch noch einmal etwas Extras geschaffen worden, das eben auch in der Bibel unaufgezeichnet blieb?

Meine Herren! Es ist zweckmässig bei diesen Fragen, die diesen Gegenstand berührenden, allgemeinen Ansichten, welche seit der Zeit des Aufblühens der Naturwissenschaften herrschten, zu berücksichtigen. Zuerst galt als zweifellos die „Konstanz der Art". Ich darf Sie nur erinnern an den Sturm der Entrüstung, welcher entstand, als Lamarck seine Ansichten über die Veränderungen der Arten kundgab, mit welcher Wucht der gewaltige Cuvier damals für die Unveränderlichkeit der Arten eintrat und wie die Lamarck'sche Theorie, als ob sie die verworrene Ansicht eines geistig Gestörten wäre, zurückgewiesen und auf viele Jahrzehnte begraben und vergessen wurde, wie aber doch, und zwar unter dem Schimmer des Irrlichts, Generatio aequivoca, die gewiss an sich in der damals gemeinten Ausdehnung falsch ist, ihre Anhänger gegen die Artenkonstanz und den Glauben an den einen Schöpfungsakt zur Auflehnung trieb und wie dann namentlich Buffon es gewesen ist, der aussprach, dass die Vollkommenheit eines Tieres, besonders eines Haustieres, erst dann erreicht werden könne, wenn die Zuchttiere aus allen Teilen der Erde zusammengebracht würden. Nicht an einem einzigen Orte, so lehrte dieser fruchtbare und gefeierte Naturforscher, könne sich das vollkommenste entwickeln, hier seien die Füsse, dort der Leib, hier die Sinne, dort die vegetativen Organe etc. durch den lokalen Einfluss am besten zur Entwickelung gebracht und erst wenn man sorgsam mische, wenn der Züchter zu kreuzen verstehe, dann könne er endlich alles Vorzügliche auf ein Individuum vereinigen.

Vielleicht ist es erlaubt, hier einzuschieben, dass dieser Buffon'sche Lehrsatz von der Kreuzung in der Blüte stand, zur Zeit, als unser König Wilhelm I. seine Gestüte und Meiereien gründete und dass vieles von dem ersten Zuchtbetrieb auf diesen Gütern darauf hindeutet, dass man die Buffon'schen Ansichten zu jener Zeit nicht nur

für graue Theorien ansah. Wollte doch damals der als Gelehrter und Naturkenner gar nicht unbedeutende v. Hofacker, der in Tübingen Stallmeister war, in kurzer Zeit aus einem Windhund einen Schäferhund und umgekehrt herstellen, und zwar nicht nur durch Kreuzung, sondern hauptsächlich durch die Art der Verwendung, also Gebrauch oder Nichtgebrauch der Organe. In diesem Streit um die Artenkonstanz oder die Variabilität derselben, der fast ein Jahrhundert andauerte und der namentlich in der Tierzuchtlehre die wunderbarsten Blüten trieb, da entstand als eine Art Kompromiss folgende Ansicht: Zweifellos hat die Schöpfung, wie sie in der Bibel mitgeteilt ist, stattgefunden, und zwar, wie ganz richtig angegeben ist, in Asien, von dort haben sich alle Tiere verbreitet, auch alle diejenigen, die bei uns vorkommen und speciell die Haustiere stammen aus Asien, dort sei auch der Stammvater des Hauspferdes zu suchen. Tarpan nannte man dieses Urpferd, das, als von Hause aus wild, zum Unterschied von den verwilderten ein halb mystisches Wesen wurde. Dieser Stammvater aller Hauspferde lebe nun heutigestages noch, aber er sei ein so scheues Tier, dass es sich nur in den unzugänglichsten Teilen der Wüste Gobi in Persien aufhalte, so dass es nur noch wenige Menschen gesehen hätten. Nur einmal sei es einem Engländer geglückt, ein Rudel dieser wilden Pferde von der Ferne mit dem Feldstecher zu mustern und näheres über die Erscheinung mitzuteilen. Meine Herren! Ich unterlasse Ihnen eine eingehendere Beschreibung von dem Tarpan zu geben, der heute noch in unseren Zoologien spukt; aber ich will ganz markant anfügen, dass wir allmählich durch diesen skizzirten, wenn auch wissenschaftlich nicht einwurfsfreien Gang, schon lange vor Darwin auf den Boden kamen, dass alle unsere Hauspferde, alles was zu *Equus caballus* zählt, von einem einzigen Stammvater, dem Tarpan, herrühre. Mit dieser Ansicht war ein Transformismus angenommen, der mit der theoretisch noch verfochtenen Theorie, der Konstanz der Arten, ja selbst der der Rassen, nichts mehr gemein hatte. Wie es sich mit der Verwandtschaft mit den übrigen Equiden, Esel, Zebra, Dschiggetai, Quagga und Burchellipferd verhalte, darüber blieb man allerdings im Unklaren. Erst Darwin hat zum erstenmal und bestimmt die Ansicht ausgesprochen, dass er ganz zweifellos die Überzeugung habe, dass alle heutigen Equiden, mit Einschluss des Hauspferdes, *Eq. caballus,* von einem einzigen wilden Vorfahr, der in früherer Zeit als einziger Vertreter der Pferdesippe existiert habe, abstammen, welchen er als „gestreift wie ein Zebra“ annimmt. Seit dieser Zeit der Darwin'schen Veröffentlichung hat aber die palaeontologische Kenntnis ganz bedeutend zugenommen. Wir haben namentlich zahlreiche Ausgrabungsresultate von Equiden kennen gelernt. H. v. Mayer, Kaup, de Christol, Gervais, Gaudry, Wagner, Roth, Hensel u. a. haben dieses Wissen bedeutend gefördert und wir haben in neuerer Zeit von Amerika so zahlreiche und überraschende Funde kennen gelernt, dass der alte Glaube von dem Ausgangspunkt der Tierwelt aus Asien sehr stark erschüttert worden ist und Amerika als der Teil anzusehen ist, der die älteste Fauna besitzt.

Für die Abstammungslehre über das Pferd ist von allergrössester Bedeutung geworden, dass man aus dem Diluvium ein Pferd ausgegraben hat, namentlich in grossen Mengen in Pikermi bei Athen, welches ausser einem Hufe, auf dem es wie unser heutiges Pferd geht, noch zwei Afterzehen besitzt, die aber nicht mehr ganz bis zum Boden reichen, die beiden Griffelbeine sind je bis zum Fesselgelenk mit dem Metacarpus und Metatarsus verwachsen und haben am unteren Ende eine verdickte Gelenkfläche, mit welcher die Phalangenknochen der Afterzehen artikulieren. Dieses Diluvialpferd, *Hippotherium* oder, wie man es jetzt fast ausschliesslich nennt, *Hipparion*, kommt je nach der Fundstätte in grösseren oder kleineren Exemplaren vor und es sind aus dieser Ursache nach Hensel drei verschiedene Rassen festgestellt: 1. *Hipparion mediterraneum*, 2. *H. brachypus* und 3. *H. gracile*.

Dadurch, dass dieses pferdähnliche Wesen, welches im Mittel stark Eselsgrösse besitzt, in einer älteren Schicht vorkommt wie *Equus caballus*, schloss man, dass das *Hipparion* der Vorfahr von unserem heutigen Pferde sei, dass sich somit ein Prozess der Rückbildung an den Afterzehen eingestellt habe, der das *Hipparion* aus dem noch in der Andeutung bestehenden Dreihufer in einen ausgesprochenen Einhufer verwandelt habe. Vom *Hipparion* stammten hiernach auch alle anderen, weiter oben genannten, jetzt lebenden Einhufer ab. In noch älteren Schichten unserer Erdformation im Tertiär findet sich noch ein weiteres pferdeähnliches Wesen, welches die Afterzehen neben den Haupthufen noch so deutlich ausgesprochen hat, dass es mit den ersteren auch noch den Boden berührt, es ist somit ein Dreihufer. Abgesehen von einigen Veränderungen am Schädel und namentlich auch in der Zahl der Zähne und der Form des Gebisses, konnte man dieses Wesen, das *Anchitherium* genannt wurde, als den Vorfahr des *Hipparion* ansehen. Geht man nun in noch ältere Erdschichten, so trifft man endlich auf eine ganze Sippe von ausgesprochen mehrzehigen pferdeähnlichen Wesen, die Palaeotherien, welche als die Stammeseltern des *Anchitherium* angesehen wurden und noch weiter rückliegend kommen dann die fünfzehigen Tapire. Dass das *Palaeotherium* mit den Tapiren verwandt ist, das ergiebt sich aus der Kopfformation, die viel mehr der eines Schweines, wie der eines Pferdes gleicht, und namentlich auch aus der Zahnzahl, die sehr zahlreich ist, so dass kein Diastema entsteht und dass die Zahnformen sehr dem des Tapirs und Schweines ähnlich sind.

Wir haben somit nach dieser Ansicht die Einhufer, Solidungula, allmählich entstanden aus Dreihufern: 1. *Palaeotherium*, 2. *Anchitherium*, 3, *Hipparion*, 4. *Equus*. Neben dieser Reduktion der seitlichen Zehen, die seit Jahrmillionen langsam aber stetig fortgeschritten sein soll, geht noch eine bedeutende Änderung in der Zahnzahl, die beständig geringer wird und in der Zahnform, die sich beständig komplizierter gestaltet, bis zum *Hipparion*, vor sich. Von letzterem an auf *Equus* wird aber die Zahnform wieder wesentlich einfacher. Bevor wir an weitere Mitteilungen über fossile Equiden gehen, sei über den „Ursprung der Hufbildung" und die Reduktion nach Cope, of the Fittest 1887, p. 374, folgendes angeführt:

„Die eigentümliche fortschreitende Veränderung von vier- oder fünfzehigen Urahnen in das einzehige Pferd und die ebenso merkwürdige Spaltung der ganzen Ordnung der Huftiere in die Paarzeher und Unpaarzeher ist in der Wirkung der Zusammenziehung und des Gebrauchs bei Tieren, welche — je nachdem — harten oder sumpfigen Boden zu betreten pflegten. Auf hartem Boden musste die Mittelzehe am stärksten gebraucht und der grössten Streckung ausgesetzt werden, sie musste daher sowohl an Kraft gewinnen, als auch sich stark entwickeln. Dann wurde sie noch ausschliesslicher gebraucht und der Überschuss an Nahrung, den sie erforderte, war den weniger gebrauchten benachbarten Zehen entzogen, welche daher sich entsprechend verkleinerten, bis sie nach mancherlei Umwandlungen zu der Entwickelung des einhufigen Pferdes führten. Auf nachgiebigem moorigem Boden hingegen würde die Neigung vorherrschen, den Fuss breit aufzusetzen, so dass jederseits zwei Zehen gebraucht wurden. Nun wurden die beiden mittelsten Zehen (richtiger die 3. und 4.) am meisten benutzt und der grössten Dehnung unterworfen, wurden daher auf Kosten der zwei Seitenzehen (der 2. und 5.) vergrössert. Ohne Zweifel gewährte es einen Vorteil, dass die beiden Hauptzehen gleich gross waren, so dass beim Gehen der Fuss sich nicht drehen und umkippen konnte; Variationen, welche dahin zielten, mussten vorteilhaft werden und daher erhalten bleiben. So gelangen wir durch eine gleichartige Folge von Veränderungen in anderer Richtung, die einer bestimmten Klasse von Bedingungen angepasst waren, zu den symmetrisch geteilten Hufen unserer Hirsche und unseres Hornviehs. Die Thatsache, dass Schafe und Ziegen vorherrschend Bergtiere sind und gern auf Felsen klettern, kann durch spätere Modelungen erklärt werden, da der gespaltene Huf, nachdem er einmal gebildet war, ohne Zweifel ein festes Auftreten auf rauhen, abschüssigen Boden wohl zu vermitteln im stande ist, obwohl er kaum in solchem Terrain zuerst gebildet sein kann.“

Wallace sagt hierzu: Wenn etwas Wahres daran ist — so haben die individuellen Wandlungen, die durch den Boden erzeugt sind, erblich zu werden. — Dieser Nachweis ist aber noch zu erwarten. Amerika, das bekanntlich bei der Entdeckung durch Columbus keine lebenden Pferde oder pferdeähnlichen Wesen besass, hat in seinen älteren Schichten eine Reihe von Equiden, welche eine ziemlich ähnliche Abstammung darzuthun scheinen. Huxley führt an: Der älteste Vertreter der Pferde, welchen wir bis jetzt in Amerika kennen, ist 1. der kleine *Eohippus* aus dem unteren Eocän. Von dieser Gattung sind mehrere Arten entdeckt, sämtlich etwa von der Grösse eines Fuchses (!). Der *Eohippus* hatte 44 Zähne, die Mahlzähne hatten kurze Kronen und waren von den Prämolaren sehr verschieden. Ulna und Fibula waren vorhanden und getrennt. Es waren vier wohlentwickelte Zehen und ein Rudiment eines fünften vorne vorhanden, hinten aber nur drei Zehen. 2. In der nächst höheren Abteilung des Eocän tritt ein zweites Geschlecht, *Orohippus*, an die Stelle des erstgenannten. Dasselbe zeigt eine etwas grössere, aber noch sehr entfernte Ähnlichkeit mit dem Pferdetypus. Die rudimentäre Zehe des Vorderfusses ist verschwunden und der letzte

Prämolarzahn ist den echten Molaren gleich geworden. *Orohippus* war nur ein wenig grösser als *Eohippus* und in vieler Beziehung ihm ähnlich. 3. Nahe der unteren Grenze des Miocän finden wir eine dritte, nahe verwandte Gattung, *Mesohippus,* etwa von der Grösse eines Schafes und wiederum eine Stufe weiter dem Pferdetypus genähert. Es sind nur drei Zehen und ein rudimentärer feiner Knochen am Vorderfusse und drei Zehen hinten vorhanden. Zwei Prämolaren sind den echten Molaren gleich, die Ulna ist nicht mehr getrennt, die Fibula nicht mehr vollständig, auch die übrigen Merkmale zeigen, dass ein fernerer Übergang stattfindet. 4. Im oberen Miocän findet sich statt des vorigen das *Miohippus,* welches mit dem europäischen *Anchitherium* sehr viele Ähnlichkeit hat. 5. Die Gattung *Protohippus* aus dem unteren Pliocän ist noch pferdeähnlicher und einige Arten erreichten die Grösse eines Esels. Jeder Fuss hatte noch drei Zehen, aber nur je die mittlere war zum Auftreten bestimmt. Dieses Genus hat in hohem Grade Ähnlichkeit mit dem *Hipparion.* 6. Im Pliocän wird dann die letzte Stufe vor dem Pferde selbst mit dem Genus *Pliohippus* erreicht, welches die kleinen Nebenhufe verloren hat und auch im übrigen sehr pferdeähnlich ist — und endlich im oberen Pliocän erscheint das wirkliche Pferd, *Equus.* Es ist merkwürdig, dass in ganz Nord- und Südamerika das Pferd früher sehr verbreitet war, aber schon lange vor der Entdeckung durch die Europäer aus bis jetzt unbekannten Gründen ausstarb.

Abgesehen von der jedenfalls höchst auffallenden Erscheinung, dass immer die ältere Generation den Platz vollkommen geräumt hatte, wenn die jüngere auftritt, ist das typische Fortschreiten in Rückbildung der Zehen, der Zähne und dem Grösserwerden so auffallend, dass der Zweifel, es möchte die Phantasie, der Meinung, dass sich die Fortentwickelung so vollziehen müsse, etwas nachgeholfen haben, nicht ganz unterdrücken lässt. Wir haben noch nicht Gelegenheit gehabt, das für diese allzu sicher erscheinenden Schlüsse vorliegende Material zu besichtigen und da bekannt ist, dass bei seltenen und nur teilweise guten Knochenresten, sowie in der Bestimmung des Alters der Erdschichte grosse Täuschungen unterlaufen können, so werden wir diese amerikanische Pferdereihe vorerst noch mit einigem Misstrauen betrachten. Was uns jedoch in der Abstammungstheorie des europäischen Pferdes vom *Palaeotherium* zweifelhaft erscheint, das ist folgendes: Die Phalangenknochen der Anchitherien, Palaeotherien und noch höher hinauf sind plump und mit ihren elefantenähnlichen Bildungen, wenn auch kleiner, jedenfalls ein für die Umformung zu einem einzigen Hufe höchst ungeeignetes Objekt. Wir lassen jetzt alle sonstigen bekannten Bedenken, die gegen solche Umformungen sprechen, hinweg und führen als höchst wichtige, dagegen zeugende Thatsache folgendes an: Es ist in Fachkreisen bekannt, dass von 100 Hufen, beim jetzigen Pferde, 90 solche sind, welche vorne an der Zehe, am Übergang der Hornsohle in die Zehenwand, eine scharfe, kantige, gratartige Hervorragung besitzen, welche in die Lücke eines gespaltenen Hufes einpassen würde und wenn das dazu gehörige Hufbein maceriert wird, so findet man fast ebenso zahlreich Andeutungen von deutlichen Einkerbungen, wie zum Anfang einer Spaltung, wie sie die

Zweihufer besitzen. Wenn diese Andeutung einer Spaltung so zahlreich vorkommt, wie ich anführte, so ist zweifellos, dass sie mit etwas Bedeutenderem aus früherer Zeit zusammenhängt, aus Zufall entsteht sie nicht so regelmässig und aus einer durch die Zucht und den Gebrauch einwirkenden Ursache hat sie sich ebenfalls nicht gebildet. Stammte das Pferd, so wie es dargestellt wird, von einem fünf- und dann dreizehigen Vorfahr ab, so wäre sicher keine Ursache vorhanden, hier an der vorderen Fläche des Hufbeines die Andeutung einer Spaltung zu erzeugen, oder an der Hufkapsel diese regelmässig vorkommende Bildung zu bilden. Im Gegenteil. Wenn man die Hufbeine von *Anchitherium, Palaeotherium, Tapirus* ansieht, so findet sich nicht die leiseste Spur von einer solchen Bildung. Diese Anschauung gewinnt aber noch durch die Thatsache, dass das *Hipparion*, soweit ich mich in den Sammlungen von Paris und München überzeugen konnte, diese Andeutung einer Spaltung des Hufbeines noch viel regelmässiger und deutlicher zeigt, wie *Equus caballus* selbst. Sämtliche Hufbeine dieses äusserst zierlichen *Hipparion* haben die Andeutung einer Spaltung an der vorderen Fläche der Zehe und sie reicht vom Tragrande fast bis zur Hälfte herauf gegen den Kronfortsatz, dabei ist mir aufgefallen, dass diese Furche zwar nicht sehr tief, aber sehr regelmässig in der Breite ist. Messungen konnte ich nicht anstellen. Diese Spaltbildung geht bei *Equus caballus* in Einzelfällen so weit, dass eine abnorme Hufbildung, die sog. „Hornsäule“ (Keratophylocele) entsteht und in einzelnen Fällen kommen vollständige Zweihufer, mit Trennung der Phalangenknochen I, II und III, vor; auch will ich nicht unterlassen anzuführen, dass bei Schweinen nicht selten „Einhufer“ an einem oder mehreren Füssen auftreten. Noch ein Grund der mich veranlasst, die Equiden nicht vom *Palaeotherium* und *Anchitherium* abstammend anzusehen, ist der, dass das Gebiss des *Hipparion* viel zahlreicher mit Schmelzfalten und accessorischen Säulchen versehen ist, wie das des Pferdes. Gegenüber den einfachen Zahnformen von *Palaeotherium* und *Anchitherium* hat das *Hipparion* ein höchst ausgebildetes Schmelzfaltensystem, wie es *Equus caballus* nicht besitzt. Weshalb soll aber plötzlich hier ein Rückgang eintreten? Gerade die Zahnbestimmung, die so massgebend ist für den Palaeontologen, dass gesagt wurde, der Zahn ist für den zoologischen Systematiker was die Blüte für den Botaniker, die ist bei Equiden so ausserordentlich schwer, dass Rütimeyer sich zu dem Ausspruch verstiegen hat, vorerst verstehen die Pferdehändler das Gebiss noch besser, wie die Palaeontologen. Es ist in jeder Abreibungsperiode die Bildung der Schmelzfalten auf den Molaren und Prämolaren eine andere. Ich habe von mehreren Pferden die sämtlichen Backzähne je mehrmals quer durchgeschnitten und finde die Schmelzfaltenbildung, je tiefer gegen die Wurzel, um so spärlicher, die Kräuselung geringer und an einem und demselben Zahn, je nach der Tiefe, so ausserordentlich verschieden, dass die Veränderung für manchen Speciesliebhaber ausreichen würde, um eine weitere Variation von „*Equus fossilis*“, das wir heute in Ruhe lassen wollen, zu produzieren. Es ist hier nicht der Ort, auf die Ergebnisse meiner Zahnuntersuchungen näher einzugehen, nur das sei

angeführt, dass der Zahn der Wiederkäuer nicht soviel von dem der Equiden abweicht, wie der des *Anchitherium* und *Palaeotherium,* so dass ich glaube berechtigt zu sein, eine nähere Verwandtschaft zwischen Solidungula und Biscula anzunehmen, als wie das seither üblich war.

Sitzung vom 9. Juni 1892.

Professor Dr. A. Schmidt sprach über die Erklärung der an dem Planeten Mars beobachteten Erscheinungen.

Ausgehend von einem nach American Journal of Science 1889, XXXVII. p. 217 sq. citierten Passus aus einem Vortrage des Physikers Langley zeigte der Vortragende zunächst, dass die verbreitete Annahme einer die Erde warmhaltenden Wirkung unserer Atmosphäre wohl ein ungerechtfertigtes Vorurteil sei. Die absorbierende Wirkung unserer Luft betrifft in viel geringerem Masse die Ausstrahlung der Erdoberfläche, als die Einstrahlung von der Sonne her. Da die spektroskopische Untersuchung des Marslichtes eine der unserigen qualitativ gleich zusammengesetzte Atmosphäre des Mars sehr wahrscheinlich macht, so wird auch für diesen Planeten die Annahme unwahrscheinlich, dass die ihn umgebende Lufthülle seine Abkühlung verlangsamt und die Temperatur seiner Oberfläche auf einem höheren Mittel erhalten habe.

Da aber Mars, seiner Entfernung von der Sonne entsprechend, pro Flächeneinheit seiner Oberfläche nur drei Siebentel derjenigen Wärme erhält, welche die Sonne der Einheit der Erdoberfläche zustrahlt, sein Äquator nur so viel, als der Polarkreis der Erde, so findet der Vortragende es sehr unwahrscheinlich, dass auf diesem Planeten offene Meere und flüssige Niederschläge des Wassers existieren und die Schneebedeckung um seine Pole sich zeitweise auf verschwindende Gebiete beschränke. Die von der Erde aus sichtbaren, allem Anschein nach meteorologischen Vorgänge, welche besonders von Schiaparelli beschrieben wurden, mit ihren seltsamen Erscheinungen müssen einem anderen chemischen Körper als dem Wasser zugeschrieben werden.

Unter denjenigen Gasen, welche Bestandteile unserer Atmosphäre sind, ist es die Kohlensäure, deren Siedepunkt und Schmelzpunkt (-78^0 und -65^0) in derjenigen Gegend der Temperaturskala liegen, auf welche das Verhältnis der der Erde und dem Mars zukommenden Mengen der Sonnenstrahlen beiläufig schliessen lässt. Bei einem genügend hohen Druck (über $4^1/_2$ Atmosphären) liegt auch für die Kohlensäure der Siedepunkt höher als der Schmelzpunkt und ist für diesen Körper der flüssige Aggregatzustand möglich.

Die Annahme einer so grossen Menge Kohlensäure in der Marsatmosphäre, dass dadurch an den Polen Schneeablagerungen, in mittleren Breiten flüssige Niederschläge erzeugt werden können, ist deswegen keine gewagte Annahme, weil auch unsere Erdatmosphäre ohne die Lebensthätigkeit der kohlensauren Kalk bildenden Meeresfauna wohl sehr grosse Mengen Kohlensäure enthalten würde und grosse Mengen in früheren Epochen wohl enthielt. Wenn die an Kalk und Bittererde

gebundene Kohlensäure unserer Sedimentärgebirge frei über der Erdoberfläche schwebte, so würde dieselbe nach Schätzung der Geologen einen Druck von 36 Atmosphären auf diese ausüben.

Der Vortragende entwarf demnach folgendes Bild der Zustände und meteorologischen Vorgänge auf der Oberfläche des Mars:

Von den dreierlei Gebieten, welche Schiaparelli unterscheidet, den weissen, den grauen und denen mit rötlichem Grundton, sind die ersteren, welche in Kalotten von mit den Jahreszeiten veränderlicher Ausdehnung um die Pole bestehen, durch Kohlensäure-Schnee gebildet, die dritte Art, welche besonders auf der südlichen Hemisphäre und in der Äquatorgegend auftritt, zeigt uns die Oceane des Mars, seit vielen Jahrtausenden mit dicker Eisdecke gepanzert, durch aus Meteorstaub entstandenes Eisenoxydhydrat rostfarbig geworden. Die Färbung wechselt je nach der Reinheit der Marsatmosphäre und je nach der Reifbildung an der Oberfläche von rotbraun bis weiss. Die mittlere Art von Gebieten aber, welche mehr den gemässigten Zonen, besonders der nördlichen Hemisphäre angehören, sind die seit lange vergletscherten früheren Kontinente, unebene Gebiete, auf welchen sich die flüssigen Niederschläge der Kohlensäure in Becken und Rinnsalen sammeln. Schwere Dämpfe und Wolken lagern sich über diese Gebiete, denn die Kohlensäurewolken besitzen keine Neigung zum Aufsteigen, weil das Gas, in welches die Sonnenwärme sie auflöst, schwerer ist als die Luft. Die geringe Entfernung des Siedepunkts und Schmelzpunkts der Kohlensäure geben zu sehr raschen Wechseln zwischen flüssiger und fester Niederschlagsform Veranlassung, Wechsel, welche diejenigen des Wassers und Schnees an der Erdoberfläche weit überbieten, obgleich die Oberfläche des Mars wegen ihrer nur stark halb so grossen Ausdehnung und wegen der sehr dichten Atmosphäre viel geringere Temperaturunterschiede aufweisen muss.

Ähnlich wie infolge plutonischer und vulkanischer Vorgänge unsere feste Erdkruste durch lange Spalten in Schollen zerteilt wurde, so, und wegen der regelmässigen Lagerung in viel regelmässigerer Weise, wurde die Eisdecke der Marsoceane durch lange geradlinige Spalten in Schollen zerteilt. Die Eisdecke musste bersten schon wegen der Ausdehnung des Wassers der Tiefe beim Erstarren. Wie in unseren Gebirgsspalten das Wasser in die Tiefe dringend durch die innere Erdwärme verdampft wird und Fumarolen entstehen, so muss in den Spalten der Marsoceane die flüssige Kohlensäure bis zu dem in grosser Tiefe noch flüssigen Wasser der Meere eindringen, dort verdampfen und reichlich mit Wasserdampf beladen wieder zu Tage treten. Die Spalten geben Veranlassung zu geradlinigen Wolkenstrichen, die bei günstiger und regelmässiger Luftströmung sich in zwei wohlgetrennte, oft über 600 km von einander entfernte parallele Niederschlagsstriche sondern. Denn beim Aufsteigen in den Spalten und bei der Ausbreitung in der Luft wird zunächst der Wasserdampf sich niederschlagen, durch die freiwerdende Wärme wird sich die Kohlensäure auf vielleicht 40^0 über ihren Siedepunkt erwärmen, so dass sie erst in grösserer Entfernung von der Spalte sich so weit abkühlt, dass sie

ebenfalls einen Niederschlagsstrich bildet. Die beiden parallelen Wolkenstriche geben das nach Jahreszeiten und Windrichtung veränderliche Bild eines „Doppelkanals" des Mars. (Eine nähere Darlegung dieser Hypothese brachte die Zeitschrift „Deutsche Revue", November 1892.)

An den Vortrag schloss sich eine längere Debatte über die Beteiligung des organischen Lebens an der Bindung der Kohlensäure an Kalk an. Von den anwesenden Geologen (Professor Dr. Nies und Bergratsdirektor v. Baur) wurde darauf hingewiesen, dass trotz der grossen Rolle, welche die organische Lebensthätigkeit spiele, doch auch Bildung von kohlensaurem Kalk auf anorganischem Wege (Urkalk) werde angenommen werden müssen. Direktor v. Baur giebt Beispiele für Umwandlung von Gyps in kohlensauren Kalk unter Einwirkung von Bitumen, giebt übrigens wegen des organischen Ursprungs des letzteren die möglicherweise mittelbar organische Bildung dieses Kalkes zu. Professor Dr. Lampert giebt nähere Aufschlüsse über die kalkbildenden Stoffwechselvorgänge bei Foraminiferen, Korallen und Mollusken, bei denen zum Teil Ausscheidung freier Schwefelsäure nachgewiesen sei. Nachträglich machte Professor Dr. Klunzinger noch auf Versuche von Steinmann in Freiburg i. Br. aufmerksam („Humboldt" 1890, Heft 3, S. 65), welche zeigen, dass dem Eiweiss, dem lebenden und toten, die Eigenschaft zukommt, in Berührung mit gelösten Kalksalzen kohlensauren Kalk und Konchyolin zu bilden, welch letzteres den Kalk wesentlich vor Auflösung und Wiederzersetzung schütze.

Da mit diesem Abende die Winterzusammenkünfte ihr Ende fanden, dankte der Vorsitzende, Professor Dr. A. Schmidt, den Herren, die aktiv und passiv an denselben teilgenommen, und schlägt zugleich vor, am zweiten Donnerstag des Juli in Hohenheim sich zu geselliger Zusammenkunft zu vereinigen. Nach allseitiger Annahme dieses Vorschlags schloss der Abend mit dem durch Bergratsdirektor Dr. v. Baur im Namen der Anwesenden dem Vorsitzenden abgestatteten Dank für die treffliche, anregende Leitung der im vergangenen Winter stattgefundenen Vereinsabende.

Ausflug nach Hohenheim, 14. Juli 1892.

Der am letzten wissenschaftlichen Abend gegebenen Anregung folgend, fanden sich zu dem geplanten Ausflug nach Hohenheim eine Anzahl Stuttgarter Vereinsmitglieder zusammen. Schon in der Filderbahn durch Überreichung eines poetisch abgefassten Programms überrascht, wurden die Ankommenden in Hohenheim in liebenswürdigster Weise begrüsst, um zunächst unter Führung von Prof. Dr. Kirchner die Anlage alpiner Pflanzen im botanischen Garten zu besichtigen.

Es sind im ganzen 5 Abteilungen angelegt; die vordere derselben enthält eine Reihe Repräsentanten des alpinen Pflanzen-Habitus, eine

zweite ist von Wiesen- und Weidepflanzen besetzt; auf einer dritten haben Pflanzen, die im Schotter und Geröll wachsen, ihren Platz gefunden; die vierte Abteilung zeigt neben einer Quelle und Moos charakteristische Felsenpflanzen, während der Mittelpunkt der hübschen und charakteristischen Anlage von grösseren alpinen Stauden und Sträuchern eingenommen wird.

Von hier ging es unter Leitung von Professor Dr. Behrend durch die Räume des ihm unterstellten technologischen Instituts. Hervorgegangen aus der früheren „technischen Werkstätte", dient es vornehmlich Forschungen und Demonstrationen auf dem Gebiet der landwirtschaftlichen (Gärungs-) Gewerbe und eigentümlich ist ihm die unmittelbare Verbindung zweier Versuchsfabriken, der Brennerei und Brauerei, mit wissenschaftlichen Laboratorien. Da die Brauerei seit 1888 ganz neu hergestellt wurde und die aus dem Jahre 1883 datierende Brennerei 1887 durch Aufstellung eines neuen Destillierapparates wesentlich vervollständigt wurde, so hatte die Mehrzahl der Herren noch keine Gelegenheit gehabt, diese beiden Versuchsfabriken kennen zu lernen und folgte mit grösstem Interesse der Erklärung der durchweg modernen Einrichtungen. Die Brauerei ist ca. 6 Monate im Jahre in Thätigkeit; in der Brennerei werden in etwa 4—5 Wintermonaten Kartoffeln, Mais, Dari etc. verarbeitet, im Sommer Kirschen, Zwetschgen, Heidelbeeren. Nach der Besichtigung der Räume der beiden unter specieller Leitung des Braumeisters Maier stehenden Versuchsfabriken wurde den Gästen in liebenswürdigster Weise Gelegenheit gegeben, sich von der Güte des produzierten mannigfachen Stoffes zu überzeugen, um sodann neu gestärkt die Wanderung zu dem technologischen Laboratorium fortzusetzen. Auch die Einrichtung dieser Räume ist durchweg den modernen Anforderungen entsprechend und stammt aus den letzten Jahren. Während die chemische Abteilung, die in mehreren Räumen dem Vorstand und einem Chemiker als Laboratorium dient, 1888 vollkommen neu eingerichtet wurde, stammt die physiologische Abteilung mit ihrer sehr vollständigen Ausrüstung aus dem Jahre 1891. In diesen, bakteriologischen, vornehmlich aber hefenphysiologischen Forschungen und Untersuchungen gewidmeten Räumen erregte das besondere Interesse der Anwesenden der durch den Assistenten der Abteilung, Herrn Dr. Lasar, demonstrierte grosse Hefenreinzuchtsapparat, um die nach Hansen's Methoden aus je einer Zelle gezüchteten reinen Hefen im grossen propagieren und so der Praxis nutzbar machen zu können. Die Tendenz, das trefflich eingerichtete und geleitete technologische Institut für die Praxis möglichst nutzbar zu machen, findet auch ihren Ausdruck in der 1890 geschaffenen, dem technologischen Laboratorium angegliederten „Versuchsstation für Gärungsgewerbe", welche Untersuchungen chemischer und physiologischer Art für Praktiker des Landes, speciell für Brennerei- und Brauereibesitzer ausführt, wozu neuerdings noch Untersuchungen aus dem Gebiet des Molkereiwesens kommen.

Nach eingehender Besichtigung des technologischen Instituts begaben sich die Anwesenden in den physikalischen Hörsaal, wo Prof. Dr. Mack den angekündigten Vortrag über einige neuere selbstregi-

strierende meteorologische Instrumente hielt. Auf die geplante Gründung einer meteorologischen Station I. Ordnung in Hohenheim Bezug nehmend, erinnerte der Redner daran, dass meteorologische Stationen I. Ordnung, d. h. solche, an welchen durch selbstregistrierende Instrumente die wichtigsten meteorologischen Elemente, nämlich Luftdruck, Temperatur, Niederschlag, Dauer des Sonnenscheins, Richtung und Stärke des Windes, zur fortlaufenden Aufzeichnung gelangen, infolge internationaler Vereinbarung bereits über die ganze Erde verbreitet sind. Es ist einleuchtend, dass das so gewonnene Material für die Zwecke der Meteorologie weit vollständiger und wertvoller ist, als bei den Stationen II. Ordnung, welche nur zu drei bestimmten Tageszeiten ihre nicht selbstregistrierenden Apparate ablesen. Württemberg besitzt zwar zahlreiche Stationen II. Ordnung, doch bis jetzt keine I. Ordnung, während die Nachbarstaaten reichlich versehen sind; Redner erinnert an die Stationen I. Ordnung in Bern, Zürich, Säntis (Gipfel), München, Kaiserslautern, Strassburg, Chemnitz, Potsdam u. a. Der Vortragende zeigte nun ein selbstregistrierendes Barometer (Barograph), ein ebensolches Thermometer (Thermograph) und einen Regenmesser vor, welch letzterer die Regenmengen von Stunde zu Stunde liefert. Barograph und Thermograph, gleich dem Regenmesser mit Uhrwerk versehen, liefern die Aufzeichnungen der Veränderungen des Luftdrucks und der Temperatur in Kurven auf Papierstreifen, die nur alle 8 Tage gewechselt werden, während in der Zwischenzeit die Apparate sich selbst überlassen bleiben. Der Vortragende zeigte eine Reihe solcher Papierstreifen vor, von denen z. B. die einen die Druck- und Temperaturschwankungen während des heftigen Gewitters am vorhergehenden Dienstag enthielten. Auch die berühmte Luftdruckkurve, welche anlässlich des Krakatau-Ausbruchs 1883 auf sämtlichen Barographen der Welt zum Ausdruck kam und ihre Entstehung einer die ganze Erde in beiden Richtungen $3^{1}/_{4}$ mal umkreisenden Luftwelle verdankte, kam zur Demonstration. Zur kontinuierlichen Aufzeichnung des Sonnenscheins dient der Sonnenscheinautograph, dessen Hauptbestandteil eine massive Glaskugel bildet und wobei die Sonne selbst ihre Anwesenheit durch Brandflecke auf einem Streifen Papier markiert, der im Brennpunkt ihrer die Glaskugel treffenden Strahlen liegt. Mit einer kurzen Skizzierung der selbstregistrierenden Anemometer zur Messung der Richtung und Stärke des Windes schloss der Redner seinen interessanten Vortrag. In schon vorgeschrittener Stunde versammelte sich nun die ganze Gesellschaft zu gemütlichem Umtrunk im Franziskazimmer; Prof. Dr. Nies begrüsste zunächst die Gäste, Direktor v. Vossler gab unter Hinweis auf die Bedeutung der Naturwissenschaften für die Landwirtschaft noch besonders der Freude Ausdruck, Mitglieder des Vereins für Naturkunde in Hohenheim als Gäste begrüssen zu dürfen, worauf Prof. Dr. A. Schmidt (Realgymnasium) namens der Stuttgarter Herren seinen wärmsten Dank für die anregenden und genussreichen in Hohenheim verbrachten Stunden aussprach, welche wohl allen zu rasch enteilten.

Sitzung vom 13. Oktober 1892.

Mit diesem Tage nahmen die Zusammenkünfte des Vereinsjahres 1892/93 ihren Anfang.

Der Vorsitzende während des letzten Winters, Prof. Dr. A. Schmidt, begrüsste die zahlreiche Versammlung, worauf für diesen Winter Prof. Dr. Hell (techn. Hochschule) zum ersten, Prof. Dr. Kirchner (Hohenheim) zum zweiten Vorsitzenden und Prof. Dr. Lampert (Naturalienkabinet) zum Schriftführer gewählt wurden. Nach Erledigung dieser geschäftlichen Angelegenheiten hielt Medizinalrat Dr. Hedinger folgenden Vortrag über das Karstgebirge in naturwissenschaftlicher Hinsicht.

Wer vom Karst redet, muss beim Zuhörer auf eine gelinde Gänsehaut gefasst sein. Karst wird ja gewöhnlich als der Inbegriff der Wüste und des Todes der organischen Welt angesehen, daher auch das Wort verkarstet soviel wie ohne organisches Leben. Selbst der sonst so naturgetreu schildernde Schaubach, der den Karst aber offenbar nicht kennt, wendet sich fröstelnd von ihm ab und wird ungerecht; denn auch dieses Gebirge hat seine Reize, besonders im Frühjahr, wenn die südliche Vegetation mit einem Schlage nach Regengüssen hervorgezaubert wird, ebenso im Herbste, wenn die durchsichtige Luft die unzähligen weissen Wohnsitze der Menschen in dem welligen Terrain erkennen lässt, und das unendliche Meer zu unseren Füssen im tiefsten Blau leuchtet, sowie wenn wir die Oberfläche verlassen und uns in die Eingeweide des Kreidegebirges begeben. Nur darf Apollo seine glühenden Pfeile nicht so unbarmherzig auf den verschmachtenden Wanderer senden, wie es vergangenen September der Fall war (bei mindestens 46° R) und Schatten ist ja auch von der Aufforstung noch lange nicht zu erwarten, wenn auch manches geschieht und ein Servitut der Neuverheirateten dafür zu sorgen bestimmt ist. Auch der glühend heisse Boden, auf dessen stiefelmordendem Gestein sich nicht sanft wandeln lässt, sowie der Mangel an Trinkwasser erleichtert in den Sommermonaten den Aufenthalt auf dem Karste nicht, aber es ist als wollten die Berggeister uns nach unten ziehen und uns nach den Reizen und Geheimnissen ihrer Behausung lüstern machen. Schätze gewöhnlicher Art darf man freilich nicht erwarten, aber um so mehr locken uns die Geheimnisse grauester Vorzeiten: die Geschichte der Menschheit von ihrem Beginn bis zu den von uns nicht gar entfernten Zeiten ohne Unterbrechung sich fortsetzend. Nicht minder verlockend war für mich die mannigfache Übereinstimmung mit unseren schwäbischen Jurahöhlen.

Begriff des Worts: Karst. Geographie. Unter Karst im engeren Sinne versteht man die südöstlichen Gebirgsausläufer der südöstlichen Kalkalpen (der Julischen Alpen). Die erste Abstufung derselben ist der Tarnovaner und Birnbaumer Wald, in die zweite tiefere Terrasse, den eigentlichen Karst, gelangt man durch das Thal der Wippach absteigend. Dieses hügelige Plateau zweigt sich am Nanos ab, wird nördlich von der Wippach, westlich vom Isonzo begrenzt, um

einen grossen Teil des südlichen Krain und Küstenlandes zu bilden und alsdann steil ins Adriatische Meer abzufallen. Seine höchste Höhe ist 750 m: Mte. Maggiore bei Abbazia. — Eine regelmässige Berg- und Thalbildung existiert nicht, sondern das ganze Plateau nimmt eine grosswellige, von parallelen, südostwärts nach N.W. streichenden Faltungen der Gesteinsrinde herrührende Gestalt an. Die Stelle der Thäler nehmen trogförmige Becken ein, d. h. Erosionsthäler, deren Ausgang durch einen Felsriegel verlegt ist: das Karstphänomen, dessen Ursache nur eine auf weite Strecken hin gleichmässig wirkende mächtige Kraft bilden kann. Und dies vermag nur der horizontal wirkende Gebirgsschub. Mojsisovics meint nun, dass die im Karste begonnene Thalbildung des Gebirgs gestört wurde durch jene Faltung, die fortdauernd oder mehr-weniger intermittierend war. Die nächste Folge war die Abdämmung von Thalbecken zu Seebecken. Da nun das Gebirge aus einem in reinem Wasser leicht löslichen und sehr zur Zerklüftung geneigten Gestein besteht, so eröffnet sich das Wasser zunächst durch chemische, später durch chemische und mechanische Erosion unterirdische Abflusswege. Das Deckgebirge stürzt nach und infolgedessen, sowie infolge der gleichzeitig fortschreitenden subaërischen Denudation bilden sich die unterirdischen Flussläufe zu Abflussrinnen aus. Die Beobachtung lehrt weiter, dass auch heute noch, wie man namentlich im ersten Frühjahr sehen kann, dieser Karstprozess im kleinen sich wiederholt. Eine wesentliche Rolle bei der Denudation spielen die Karststürme, besonders die Bora: der Nordostwind, der die Humusdecke förmlich aufzurollen im stande ist. Wer die Kraft einer solchen Bora dort oben nicht kennt, der kann sich keine Vorstellung davon machen, auch wenn man ihm sagt, dass vergangenes Frühjahr ein schwer beladener Güterzug vor der Bahnhofhalle in Triest von ihr umgeworfen wurde. —

Ein charakteristisches Merkmal des Karstes sind die Trichter und die Dolinen (slovenisch: Dolina = Vertiefung). Die Karsttrichter haben auch auf unserer schwäbischen Alb Analoga; während sie aber bei uns kleinere Vertiefungen infolge von Erosionen durch das Wasser und die Atmosphärilien darstellen, sind sie dort meist tiefere Schlünde mit schroff abstürzenden Wänden, am schönsten in der Umgebung von Divača und St. Canzian, wo sie Anteil haben an der Bildung der berühmten Höhlen, welche der deutsche und österreichische Alpenverein durch ihre Gangbarmachung zu einer Sehenswürdigkeit ersten Ranges gemacht hat. Über diese Karsttrichter ist viel geschrieben worden und jeder Autor hat eine andere Ansicht. Die natürlichste Erklärung scheint mir durch das Zusammenwirken einer Reihe von Faktoren gegeben: durch Zusammensturz von Hohlräumen, Erosionserscheinungen in Verbindung mit Zersetzung des Gesteins, durch die Terra rossa. Diese in den Mittelmeerländern in so grosser Verbreitung auftretende rote Erde ist nichts anderes, als der bei der atmosphärischen Auflösung reinen Kalks verbleibende unlösliche Rückstand. Ebendeshalb findet sich auch die unlösliche Asche des Kalks, wenn ich mich so ausdrücken darf, so innig mit den Trichtern vergesellschaftet. — Die Terra rossa

ist ein bräunlich-roter eisenschüssiger Lehm, der in den Dolinen oft eine grosse Mächtigkeit erreicht, zu Agrikulturzwecken ausgegraben und zur Verbesserung der gerodeten Wiesen und Felder verwendet wird, und da meist von Dünger, wie bei uns, keine Rede ist, einen grossen Wert beansprucht. In der Tiefe derselben finden sich, häufig in Hohlräumen, staubartige blaue Überzüge von Vivianit. In Verbindung damit stehen die Bohnerzbildungen, d. h. Anhäufungen von abgerundeten Brauneisensteinen mit konzentrisch-schaliger und radial-faseriger Struktur, welche auch in unseren schwäbischen Albhöhlungen nicht fehlen. Ihr Vorkommen ist mehr an vegetationsreichere Orte gebunden. Stellenweise scheinen auch die Gehäusereste der Foraminiferen ganz in Bohnerz umgewandelt zu sein, wie in Mala vrata im Slavnikgebirgszuge. Wichtig erscheint mir für die Entstehung der Bohnerze die Thatsache, dass, wo zeitweilig Wasseransammlungen, wie durch plötzliche Regengüsse, sich bilden, wir neben der Terra rossa auch Bohnerzkügelchen in grösserer Menge antreffen.

Die Dolinen oder Einstürzkessel sind oberflächliche Aushöhlungen im festen Kalkfels von kreisrunder oder elliptischer Form. Die Erklärung von Reyer, welcher sie auf das Vorhandensein von nahe der Oberfläche gelegenen Spaltweitungen zurückführt, kann man wohl acceptieren, nur wird das Hauptgewicht auch hier auf das Verwitterungsprodukt der Karstkalke, die rote Erde, zu legen sein, die sich am Boden jeder Doline, sowie zwischen den Spalten derselben in grosser Menge vorfindet und im Verein mit verwesendem Laube den eigentlichen Humus für die Vegetation bildet. Das Auftreten der Terra rossa ist nach Fuchs wesentlich durch klimatische Verhältnisse und zwar durch trockenes Klima und spärlichen Pflanzenwuchs bedingt. Dieser Ansicht lässt sich am meisten beistimmen, wenn man bedenkt, dass sowohl die schwarzen fischführenden schieferigen Kalksteine von Comèn, als die weissen Hippuritenkalke, sowie die grauen Nummulitenkalke des Eocän das gleiche Verwitterungsprodukt, d. h. die rote Erde liefern.

Die geologischen Verhältnisse. Während das nördlich von der Provinz Küstenland im Görzer Gebiet aufsteigende höchste Gebirge, die Julischen Alpen, fast ausschliesslich dem Dachsteinkalke und der rhätischen Formation angehört und sich durch das Auftreten charakteristischer Bivalven und anderer Mollusken auszeichnet, besteht der nördliche Teil des Karstes, vom Idrikathal angefangen, nach Süden bis an die Abhänge des Wippachthals, aus weissen Kalken, Strambergerschichten (des obersten Jura) mit vielen Cephalopoden, Brachiopoden und Gasteropoden. Das Wippachthal wird von Sandsteinen, eocänen Gebilden verschiedener Abstufung, was Feinheit betrifft, ausgefüllt. Den mittleren Teil des Karstes (zwischen Comèn und Storje) bedecken dunkelgefärbte Kalke und schwarze bituminöse Schiefer der unteren Kreide. Die Schiefer sind ausgezeichnet durch trefflich erhaltene Fische, Saurier und Pflanzenreste. Aus den dunklen Kalken stammen die schwarzen Marmore, die unter dem Namen der Pietra paragone verarbeitet werden. Überlagert werden diese Schichten von Rudistenkalken, so genannt

wegen der darin häufigen Gittermuscheln, welche wieder in Radioliten führende untere und Hippuriten führende obere Schichten zerfallen. Das untere Eocän wird repräsentiert durch die Schichten von Cosina und Nummulitenkalke. Jene sind charakterisiert durch eine überaus reiche, höchst eigentümliche Süsswasserfauna: *Stomatopsis*- und Melanien-Arten, sowie durch massenhaftes Vorkommen von *Chara*-Früchten (Algenarten). Es sind mikroskopisch kleine, kugelförmige, mit Spirallinien versehene, verkalkte Samenkörperchen. — Sowohl die Rudistenkalke, als auch die Kalke des Eocän führen eine Menge vortrefflicher Bauwerksteine und Marmore, die bei allen grösseren Bauten von Neu-Wien Verwendung gefunden haben. — Die malerischen Hügel der Umgebung von Triest bestehen aus obereocänen Sandsteinen und Mergelschiefern (Macigno oder Tasello genannt), worin sich Abdrücke von Seealgen oder Fucoiden finden, aber auch an einer Stelle eine sehr schöne Muschelbank von Pholadomyen bei Prosecco, und als Unikum ein meterlanges Stammstück einer Palmenart, das im Universitätsmuseum zu Wien liegt. Im Tasello selbst finden sich von Moser, dem besten Kenner des Karstes, zuerst beschriebene gekritzte Serpentingeschiebe, bis zu 7 cm gross, meist länglich oval, welche, wie ich mich neulich wieder überzeugte, nichts anderes sind als Reste von Gletschergeschieben. Aus diesen dürften wohl die hübschen Steinbeile und andere Artefakte aus Stein genommen sein. — Zu den jüngsten Bildungen des Karstgebiets gehören die Knochenbreccien, verkieselte Hölzer, Bohnerzbildungen und die Terra rossa, die wir schon kennen.

Wasserwirkungen: Höhlenbildung. Der Karst macht von weitem den Eindruck eines Karrenfeldes unserer Kalkalpen, namentlich des Dachsteingebiets. Der Kalk ist an der Oberfläche oft ganz zerfressen, von Kanälen, Löchern und Rinnen durchzogen (natürlich Erosionsbildung), dem Relief eines Flussgebiets vergleichbar, eine Berg- und Thalbildung im kleinen. Geht dieser Prozess weiter, so entstehen Risse, Sprünge und Klüfte, durch welche die atmosphärischen Niederschläge bei Mangel des Humus sich in die Tiefe ziehen. Das Wasser löst auch hier eine bedeutende Menge kohlensauren Kalkes auf und bringt denselben in gesättigter Lösung an anderer Stelle wieder zum Absatz (als Tropfsteine). So wird der überaus grosse Reichtum an Höhlen im Karst erklärlich. Die Stalaktiten (rötlich imprägniert, durchsichtig) sind im Gegensatz zu unseren Höhlen selten, häufiger dagegen die Stalagmiten. Fällt der Tropfen von einer grossen Höhe herab, so bewirkt er sogen. Tropfbrunnen: Massen, die abgestutzten Kegeln gleichen und oben in einer Vertiefung Wasser enthalten. In solchen Tropfbrunnen findet man grössere oder kleinere, in allen möglichen Farben glänzende, kugelige Kalkgebilde, ähnlich dem Erbsenstein, manchmal in Vertiefungen liegend, die bei grosser Trockenheit, wie heuer, einen reizenden Anblick gewähren (so in den Grotten von St. Canzian, Adelsberg und Divača).

Die Karsthöhlen lassen sich ihrer Richtung nach in fünf Klassen einteilen:

1. Vertikale Abgründe (zu Tage liegend);
2. horizontal verlaufende Höhlen;
3. aus beiden zusammengesetzte Räume, wohin die eben erwähnten Höhlen gehören;
4. Spalt- oder Klufthöhlen und in
5. Eishöhlen.

Nr. 1 sind die vorherrschenden und zwar in ungezählter Menge. Sie haben entweder die Form von einfachen Schloten (jama), die senkrecht nach abwärts ziehen, oder Trichtern (dolina) von mehr-weniger Durchmesser und Tiefe (bis über 100 m). Die weiteren sind am Boden mit Humus bedeckt und oft gut kultiviert (ograda genannt). Ist der Boden lehmig, so siedeln sich am Grunde kleine Wasserlacken an (slov. lokva), die eine grosse Wohlthat für die Bewohner sind und durch Spalten mit der Tiefe kommunizieren.

Die Höhlen sind vorzugsweise der Aufenthaltsort der wilden Steintaube (daher Taubenlöcher: slov. golubino, ital. buso dei colombi genannt). Manchmal, wie in St. Canzian, führen sie in eine Höhle bergeinwärts, wo man durch Schächte zu einem unterirdischen Flusse kommt, der, wie die Reka, nach vielen Stunden langem unterirdischem Laufe sich als der mächtige Timavo (im Altertum schon als Timavus bekannt) mit drei Mündungen oberhalb Duino in die Adria ergiesst.

Die Flora ist besonders am Eingang der Höhlen eine teilweise südliche: *Daphne laureola*, *Dentaria cuneaphyllos*, *Nasturtium lippicense* u. a., auf den Wiesen der Oberfläche ganz unsere Kalkflora, in den Höhlen sonst nur den Pilzen entstammend.

Die Fauna. Es finden sich mehrere Eulen-Arten, Fledermäuse, lichtscheue Mücken- und Spinnenarten, die am Abend hervorkommen. Die Fledermäuse (vorzugsweise aus der Gattung *Rhinolophus*, Hufeisennase) schlafen oft mit den Hinterfüssen aufgehängt zu Hunderten an der Decke und aufgescheucht verlöschen sie uns das Licht. Bekannt ist der Olm *(Proteus anguinus)*, ausserdem giebt es eine Reihe augenloser Käfer (Laub-, Aas-, Raub- und Rüsselkäfer), sowie augenlose Spinnen, Tausendfüsser, Krebse, Skorpionen und winzige Gehäuseschnecken. Allen gemeinsam ist die blasse Farbe und die Verkümmerung des Sehorgans, den Käfern verwachsene Flügeldecken. Ein merkwürdiges Tier, das sich in allen Höhlen findet, ist eine flügellose Heuschrecke mit Sprungbeinen *(Troglophilus cavicola)*, welche Augen besitzt, sowie feine Fühler von der dreifachen Länge des Körpers und übermässig lange Palpen. — Als Kuriosum führe ich an, dass im vergangenen September als Folge der grossen Hitze an den Wänden der Höhlen Tausende von Fliegen und Insekten im allgemeinen sassen, wohl um die Kühle und Feuchtigkeit an den spärlich herabsickernden Wassertropfen aufzusuchen. Ihr Gebrumm glich einem Konzert: ein wahrer Brummchor mit hohen und tiefen Tönen. — Da die Lufttemperatur in den Höhlen nur wenig variiert und im allgemeinen der mittleren Jahrestemperatur entspricht, d. h. für das Karstgebiet 14,37° C., so ist es erklärlich, dass man zu jeder Zeit organisches Leben trifft.

Bewohner der Höhlen. Die Benutzung derselben als Zufluchtsort für Weidevieh zeigen schon die Namen an: Ziegen-, Kuhhöhle u. s. w. Andere dienten als Schlupfwinkel für Räuber, daher der Name Russa spila, oder als Versteck bei Feindesgefahr. So dürften wohl die aus Stein aufgeführten Mauern in einigen Höhlen zu deuten sein, ferner als Zufluchtsort bei Elementarereignissen, als dauernder Aufenthaltsort für Hirten und Vieh heute noch am Tschitschenboden; ja einzelne, wie die Grotte von San Servolo, dienten sogar für religiöse Zwecke in den ersten Jahrhunderten n. Chr. Das Mystische des Aufenthaltes wurde hier noch durch mächtige erleuchtete Tropfsteinsäulen erhöht. — Für den Naturforscher sind natürlich die darin gemachten Knochen- und Zahnfunde das Wichtigste mit Ausnahme der bei Seuchen in die Karstschlünde geworfenen verendeten Tiere. Der Höhlenlehm, aus dem die Funde stammen, wird jetzt zur Düngung der Felder verwendet. Er ist meist noch mit den Exkrementen der Wildtauben und Fledermäuse vermengt.

Die Funde selbst stammen mit Ausnahme weniger vielleicht von oben eingeschwemmter aus dem Diluvium und sind meist jüngeren Datums als die aus unseren schwäbischen Höhlen. Dass zur gleichen Zeit der Mensch lebte, lässt sich aus den auch auf dem gleichen Orte gefundenen Artefakten, die meist zur Vertilgung der Tiere und ihrer Nutzbarmachung für seine Bedürfnisse dienten, leicht beweisen, und hier nicht wohl par ordre du Mufti wegdekretieren, wie dies ja anderswo sich vor nicht langer Zeit ereignete. Mit Sicherheit nachgewiesen sind bis jetzt:

1. *Ursus spelaeus*, ausserordentlich grosse Exemplare (Höhle von Gabrovizza, auch die seltenen Milchzähne).
2. *Felis spelaea* }
3. *Hyaena spelaea* } eben daher, 2 Zähne.
4. *Lupus spelaeus*. Eine Reihe von Sectorii. *Canis spelaeus. Vulpes major.*
5. *Gulo spelaeus.*
6. *Meles taxus.*
7. *Castor fiber.*
8. *Cervus elaphus major*, sehr grosse Exemplare.
9. ,, *capreolus.*
10. *Capra rupicapra*, Gemse, vielleicht auch eine Antilopenart.
11. *Lepus.*
12. *Sus spec. scrofa*, Hauer, weibliche Eckzähne und viele Backenzähne, 1 Unterkiefer.
13. *Bos priscus*, davon ist ein Geweih da in der Grösse derer im Naturalienkabinet zu Stuttgart.
14. *Equus fossilis*, kleiner als unser Pferd, grösser als der Esel, eine Reihe von Milchzähnen.
15. *Delphinus.*
16. Eine Anzahl schwer bestimmbarer Vögel.
17. Grosse Mengen von essbaren Konchylien, die vom Ufer der Adria geholt wurden (zum Verzehren und zum Schmuck).

Die Röhrenknochen sind fast durchweg aufgeschlagen für die Markgewinnung, teilweise angenagt und meist in kleine Stücke zerlegt. Vom Menschen wurden nur wenige dolichocephale Schädel meist recenterer Abstammung: ein Hals-, ein Brustwirbel, ein Eck-, ein Schneidezahn, sowie ein Zehenglied ausgegraben. Dabei ist aber nicht zu vergessen, dass die Leichen verbrannt wurden, wie die grossen und zahlreichen Aschenreste mit Wahrscheinlichkeit darthun, sowie dass die meisten Höhlen noch lange nicht genug erforscht sind. Von den meisten oben angeführten Funden, sowie von den jetzt zu beschreibenden Artefakten besitze ich sehr zahlreiche Vertreter.

Von Artefakten nenne ich Stein- und Knochenwerkzeuge, Schmuckgegenstände aus Muscheln, sowie Thongefässe mit sehr schöner Ornamentik, Toilettengegenstände, Haushaltungsgeräte aus Knochen u. a. Unter den Steinwerkzeugen sind vornehmlich die geschlagenen Stücke aus Feuerstein, Jaspis, Jadeit, schwarzem Lydit, Kieselschiefer, Obsidian, grünem Quarz zu nennen. Im ganzen sind die wirklichen Feuersteine selten, und es erklärt sich dies dadurch, dass im ganzen Karst, ausgenommen Illyrisch-Feistritz, sich keine Feuersteinknollen finden. Um so mehr ist es zu verwundern, dass Werkzeuge aus Mineralien vertreten sind, die weit und breit vergebens gesucht werden, z. B. Obsidian (Hauptfundort: Liparische Inseln, von wo Handel getrieben wurde) in Form von prismatischen Messern, deren ich zwei von dort besitze, ebenso Jaspis u. a., noch habe ich eine Harzart zu erwähnen, die in vielen Höhlen gefunden wird, die jedenfalls bei der Topffabrikation eine Rolle spielte oder als Kitt zum Befestigen der Feuersteinmesser diente. Einzelne der neuerdings ausgegrabenen Gesteinsarten könnten allerdings auch aus den Gletschergeschieben genommen worden sein, die seinerzeit den Nordabhang Triests bedeckten. Heute noch ist Serpentin und Ähnliches, wie wir sahen, dort zu finden.

Feuersteinmetamorphose. Meine Vermutung, dass es sich bei der Entstehung der Feuersteine häufig um eine Metamorphose handle, die ich zuerst bei Gelegenheit der Untersuchung der jurassischen Feuersteine meiner ersten Ausgrabungen des Heppenlochs vor einigen Jahren aussprach, hat sich sogar bei den Feuersteinen der Kreide in vollem Masse bestätigt. Es kommt dies von der chemischen Thätigkeit des Sauerstoffs und der Kohlensäure her. Letztere hat ja die Eigenschaft, sich begierig mit der Kalkerde zu verbinden, und diese Verbindung — den kohlensauren Kalk — im Wasser wieder zu lösen. Auch scheidet die Kohlensäure anderseits die Kieselsäure aus, wo diese mit der Kalkerde Verbindungen eingegangen ist. Darum scheint es sich nun hier zu handeln. Ich habe sämtliche Feuersteine aus der Lasča jama und anderen Höhlen untersucht und bei etwa der Hälfte gefunden, dass sie mit Salzsäure aufbrausen und zwar nicht bloss an der Oberfläche, wo vielleicht etwas Kalkerde anklebt oder durch Zersetzung zu Tage kommt, sondern um so stärker, je tiefer wir nach innen gegen die Mitte, den Kern, kommen. Den grossen Feuersteinknollen von Grignano, der sich in einer Mauer hinter Miramar fand,

habe ich mit Zahlen von 0—10 bezeichnet; dieselben bedeuten die Stärke des Aufbrausens, d. h. den Gehalt an kohlensaurem Kalk. Im allgemeinen ist dies bei den dunklen Feuersteinen viel mehr der Fall, als bei den hellen, die grösseren, helleren und feineren Messer zeigen kein Aufbrausen mehr. Es hängt dies jedenfalls auch mit der Spaltbarkeit zusammen, die bei solchen mit Kalkgehalt eine viel geringere ist. Unter allen Umständen ist der Bruch ein anderer, der ja auch bei den aufbrausenden kalkhaltigen Feuersteinwerkzeugen der Natur abgelauscht war, wie ich dies für unsere Jurahöhlen nachgewiesen habe. Ich fand, erst vor kurzem darauf aufmerksam gemacht, in Vogt's Geologie diese Metamorphose erwähnt, während ich dieselbe seit Jahren mit steigendem Interesse verfolgte und überall bestätigt fand, am wenigsten bei den nordeuropäischen Feuersteinen; an den Feuersteinen von Rügen jedoch lässt sich der Prozess nachweisen.

Ausser den Feuersteinmessern der verschiedensten Grössen, bis zu 8 cm, nenne ich noch Schabwerkzeuge, unregelmässige Späne, zierlich geschlagene und geschliffene Pfeilspitzen aus verschiedenen Gesteinsarten. Geschliffene Steinwerkzeuge in Form von Beilen sind überhaupt nur drei gefunden worden, eines davon, das während meiner Anwesenheit am 3. September in der Lasča jama ausgegraben wurde, ist hier. In grosser Anzahl finden sich Schleif- und Quetschsteine. Im ganzen besitze ich ca. 150 Feuersteinartefakte. — Sehr schön sind von dort auch die Knochenwerkzeuge, als: Ahlen, Pfriemen, Meissel, Bohrer, Spatel, Pfeilspitzen, Lanzenspitzen, Schaber, cylindrische Knochenstäbe und bearbeitete Geweihstücke, darunter einige schöne Hämmer aus Hirschhorn — und ein Beil aus Kreidekalk. Doch ich möchte Sie damit nicht länger aufhalten, da die Beschreibung dieser Gegenstände einem anderen Orte vorbehalten ist, und nur noch erwähnen, dass meine Ansicht, die ich schon bei der ersten Besichtigung der Karsthöhlen geäussert habe, durch neuere und neueste Funde bestätigt zu werden scheint, die auf eine Besiedelung einzelner Höhlen, wo bis zu einer ganzen Reihe regelmässiger, horizontal abgelagerter Aschenschichten übereinander sich finden, von der vorgeschichtlichen bis zur Römerzeit schliessen lassen. Die oberen Schichten enthalten immer recentere Funde. Von Eisen fand sich ein sichelförmiges, allem Anschein nach aber neueres Messer, dessen Fundort neben dem Steinbeil und Feuersteinmesser allerdings eine harte Nuss zu knacken giebt, da es sehr tief unter einer Reihe von Aschenschichten lag, sowie neuerdings ein gerades, am Handgriff jedenfalls mit Kupfermischung und ein ausserordentlich harter, 15 cm grosser Eisenstab ($^1/_4$ cm breit). — Dazu zähle ich noch einen zerbrochenen Kamm aus Bein mit Ornamentik, der durch Nägel verbunden war (Merowinger Zeit?).

Anhang. Gradisče, Castellieri (ital.). Ich muss hier noch Einiges kurz anfügen. Nicht bloss in den Dolinen resp. Höhlen sind solche allerdings viel jüngere Funde zu machen, sondern auch in den Gradisče, d. h. in den befestigten Punkten mit Ringwällen, welche ich auf der Karte mit blauen Ringen bezeichnete (die Höhlen sind rote Punkte). Es sind dies Befestigungen aus vorrömischer und römischer

Zeit, die genauer erkannt zu haben das Verdienst Hochstetter's ist. Sie sind alle auf Höhenpunkten gelegen, korrespondieren miteinander zum Zweck der Verständigung (für optische Signale) u. s. w. und beherrschen die Ebene auf weite Strecken. Die dort ausgegrabene Erde enthält überall rohe Topfscherben, Knochen von Haustieren, Thonmörtel, Knochenartefakte, besonders Hirschhornstücke, verkohlte Knochen und Zähne, besonders vom Schwein; sehr wenig Bronzen. Jedenfalls waren dies Wohnstätten und Zufluchtsorte, wahrscheinlich gegen feindliche Einfälle. Solcher Gradisče giebt es, wie Sie auf der Karte ersehen, sehr viele auf dem Karste, natürlich alle aus historischer Zeit.

Klimatische Verhältnisse und ihr Einfluss auf die Vegetation. Die Veränderung im Wasserreichtum des Timavo, gegenüber dem wie er von Plinius, Strabo u. a. geschildert wird, und anderer Flüsse dürfte zunächst in der gänzlichen Entwaldung des Karstes seinen Grund gehabt haben, der seinerzeit mit stämmigem Urwald (vor allem Eichen, teilweise immergrünen) bedeckt war. Der einzige noch vorhandene Repräsentant ist der vielhundertjährige Eichenwald bei Basovizza, der Lipizzaner Wald, in dem das durch Napoleon's I. Räubereien berühmt gewordene kaiserliche Hofgestüte von Lipizza mit seinen prachtvollen Arabern liegt. Noch heute machen sich seine Adler über den Thoren dieses herrlichen Forstes breit. — Das Klima der Karstländereien hat grosse Ähnlichkeit mit der Zone der Äquinoktialregen. Niederschläge sind fast nur im Frühling und Spätherbst. Selten giebt es Schnee, der nur in den höheren Lagen liegen bleibt. Nach den Frühjahrsregen tritt sofort durch 5 Monate die grosse Hitze ein, die vom Winter durch einen dreimonatlichen Herbst (Oktober—Dezember) getrennt wird. Die Ursache dieser eigentümlichen klimatischen Verhältnisse liegt jedenfalls in der Bodengestaltung. Im Norden des schmalen Karstes sind nämlich hohe und steile Gebirge. Die vom Binnenland kommenden Luftströmungen fallen daher, weil sie unterwegs nicht wesentlich verändert werden, unvermittelt in die Witterung der Meeresküste hinein und bringen dadurch die raschen und grossen Gegensätze hervor. Nachdem oft wochenlang der feuchte Scirocco geweht, stürzt plötzlich vom Hochland her ein trockenkalter Wind, die Bora, über das zur See abfallende Gehänge, und die Temperatur fällt um 15—20°. Schon Anfang Februar blühen die Mandelbäume, und es beginnt das Aufsteigen des Saftes in den Holzpflanzen. Im April erzeugt die steigende Wärme eine besonders üppige und artenreiche Vegetation, wie man sie dem sterilen Boden nicht zutrauen würde, die aber Juli und August infolge der Dürre pausiert. Die Gräser verdorren, der nackte Fels reflektiert den glühenden Sonnenbrand; nur aus den Tiefen der Dolinen und Trichter weht einige Kühlung herauf. Aber die Herbstregen zaubern nochmals für kurze Zeit eine neue Vegetation hervor. Die Gräser ergrünen wieder, viele wohlriechende Labiaten entfalten noch einmal ihre Blüten, ja selbst Sträucher blühen zum zweiten Male. Und wenn wir durch die mannigfaltigen Farbentöne des traubenbeladenen Rebstocks das tiefe Blau des Meeres, die Durchsichtigkeit der Luft, die Farbenglut des Südens bewundern dürfen, so vergessen wir,

dass wir auf dem verrufenen Karste stehen. — Einige Gewächse und Sträucher, wie der Ölbaum, der Lorbeer, die Stein- und Korkeichen, bleiben immergrün und bilden hier und da an den Abhängen des Karstes kleinere oder grössere Haine. Einer der schönsten ist der fürstlich Hohenlohe'sche Tierpark von Duino, jenem auf hohen, steil ins Meer abfallenden Felsen erbauten mittelalterlichen Schlosse, wo der kahle Felsboden uralte Steineichen trägt. Jeglicher Unterwuchs wird durch die hier gehaltenen Damhirsche abgefressen, so dass zwischen dem grauen Felsboden und dem darüber domartig emporragenden Laubdach der immergrünen Eichen ein eigenartiger Kontrast entsteht. Manchmal stossen wir noch auf Ulmen, Eschen, Ahorn u. a., selten zu kleineren Waldbeständen vereinigt, welche dann, wie der 311 ha grosse Forst von Lipizza, wahre Oasen darstellen.

Die so oft besprochene Karst-Aufforstungsfrage geht langsam, aber sicher ihrer Lösung entgegen. Staat und Gemeinden arbeiten mit vereinten Kräften daran. So sind in der Umgebung von Triest ganze Föhrenwaldungen (von *Pinus austriaca*) entstanden. Ausserdem kann sich wegen des Verbots des Weidens und Vieheintreibens in weitem Umfang die spärliche Vegetation schon in einigen Jahren wieder erholen. Nehmen wir hinzu die Aussichtspunkte des Karstplateaus, wie sie der Nanos bietet, sowie den Občinagipfel, von wo aus das ganze Karstgebiet wie eine Reliefkarte vor unseren Augen liegt, so wird man dem Bilde auch landschaftliche Reize nicht absprechen können. Im Norden der schroffe Abfall des dunklen Tarnovaner Waldes, bei Görz die niedrigere Karstterrasse überragend; über diesen hinaus erglänzen die zackigen, firngekrönten Häupter der Julischen und Norischen Alpen, an die sich nach Westen in weitem Bogen die wunderbaren Formen der Dolomitalpen Tirols und Venetiens mit ihren blinkenden Schneefeldern anschliessen und die fruchtbare Ebene begrenzen, die ihrerseits bespült wird von den Fluten der herrlichen Adria. Im Osten thront majestätisch der Krainer Schneeberg auf seinem mächtigen Gebirgsstock; in des Südens blauem Duft verschwimmt der Blick in den welligen Hügelketten Istriens und in dem weiten Meere. Der altersgraue, überall hin sichtbare Turm des Doms von Aquileja, der einst so blühenden Stadt mit ihrem tragischen Untergang, die offene Mündung des Isonzo, dessen Quelle bei Trento unserem Blautopf ähnelt, an dessen Ufern die Baumbach'sche Muse grosswuchs, weshalb dort eine Baumbach-Hütte das Andenken des gefeierten Dichters hochhält; des Isonzo, der das sagenumwobene, wunderbare, von deutschem Blut durchtränkte Friaul durchfliesst; die von zahlreichen Kanälen durchfurchten Lagunen mit dem in die blauen Fluten hineingebauten Fischerstädtchen Grado, sind Bilder, die bei richtiger Abendbeleuchtung einmal geschaut, das geistige Auge nie wieder vergessen kann. Unmittelbar vor uns winkt auf einer sanften Abdachung des Karstes das Zauberschloss Miramar mit seinen historischen Gärten, für alle Zeiten ein Denkmal des feinen Kunst- und Natursinnes seines unglücklichen geistvollen Erbauers, des nachmaligen Kaisers Maximilian von Mexiko, eines jener seltenen Wesen, dem es in Wirklichkeit gegeben ward, zu bezaubern. Sic transit gloria mundi!

Den zweiten Vortrag, betreffend Biologische Mitteilungen über einige Orthopteren aus Oran, hielt Herr Dr. Julius Vosseler, Assistent am K. Naturalienkabinet.

Der Umstand, dass die zahlreichen Arbeiten über die Fauna Algiers vorwiegend die östlichen Provinzen des nach langen und mühseligen Kämpfen gegen die Araber von den Franzosen occupierten herrlichen Küstengebietes behandeln, der Westen aber mit seinem ungeheuren Plateau der Steppen und Dünen, seinem berühmten Halfameer und seinen Salz- und Sandwüsten zoologisch noch wenig erforscht ist, weckte schon vor längerer Zeit in mir den Wunsch, die zweifellos eigenartige und artenreiche Arthropodenfauna der westlichen Grenze des Departements Oran nicht nur in systematischer, sondern zugleich in biologischer Hinsicht kennen zu lernen.

Da meine Absicht von der K. Direktion der wissenschaftlichen Sammlungen in Württemberg durch die Verleihung des von Baron v. Müller in Melbourne in hochherziger Weise gestifteten Reisestipendiums auf das Entgegenkommendste unterstützt wurde, war es mir möglich, in den Monaten Juni und Juli 1892 in Begleitung des Herrn Hofrats Brunner v. Wattenwyl aus Wien die genannten Gebiete zu bereisen und auf ihre Tierwelt zu untersuchen. Trotz der etwas knapp bemessenen Zeit gelang es mir, im ganzen ca. 60 Arten Orthopteren, von denen hier zunächst die Rede sein soll, zu sammeln und zu beobachten; darunter befinden sich 5 für die Wissenschaft neue Arten und 4 Varietäten schon bekannter Arten.

Es liegt nun nicht in meiner Absicht, an dieser Stelle eine ermüdende Aufzählung des ganzen Fangergebnisses zu bringen[1], noch weniger darf ich daran denken, mich über die Lebensweise der einzelnen Tiere zu verbreiten, so interessant dies wäre; vielmehr beabsichtige ich, in dem Folgenden nur ein Bild über die Verbreitung der einzelnen Gruppen zu geben und aus der Masse der Arten wenigstens zwei in ihrem Thun und Treiben zu schildern, deren eine, die Wanderheuschrecke, durch ihren schlimmen Ruf allgemein bekannt ist, die andere aber wegen ihrer Seltenheit und der Seltsamkeit ihrer Verteidigungsmittel vorgeführt zu werden verdient.

Das von uns besuchte Gebiet wird von den Faunisten zu der mediterranen Küstenregion gerechnet und ist wegen seines Reichtums an Arten schon von früheren Orthopterensammlern namhaft gemacht. Die unechten Orthopteren (Ohrwürmer) sind weder an der Küste noch im Binnenlande häufig, und dies fällt besonders in der trockenen Jahreszeit auf. Dasselbe gilt von der niedersten Gruppe der echten Orthopteren, den Blattiden oder Kakerlaken. Die Stabheuschrecken und Gottesanbeterinnen dagegen (*Bacillus* und *Mantis*) wurden ziemlich häufig angetroffen, letztere aber meist nur als Larven. Von den springen-

[1] In einer ausführlichen Arbeit sollen die gesammelten Arten in systematischer Reihenfolge, versehen mit Abbildungen und genauen Diagnosen der neuen Arten und Varietäten, veröffentlicht werden. Am Schlusse dieser Mitteilungen folgen, von Herrn Dr. H. Krauss in Tübingen zusammengestellt, die wesentlichsten Merkmale der bisher unbekannten Arten und Varietäten.

den Orthopteren waren die Grillen selten. Die Hauptmasse der von uns gesammelten Tiere gehört somit zu den Laub- und Feldheuschrecken.

Wie bei vielen anderen Ordnungen des Tierreichs finden wir auch bei den Orthopteren einzelne Arten auf ganz bestimmte, oft sehr eng begrenzte Lokalitäten beschränkt. Solche Lokalformen sind für den Faunisten wie für den Biologen sehr interessant. Im grossen Ganzen kann die Heuschreckenfauna Orans bis etwa Saïda[1] als eine Steppenfauna angesehen werden. Eine vielleicht mit der westlichen Lage der Fundstätten im Zusammenhange stehende Eigentümlichkeit derselben bilden zahlreiche flügellose oder nur mit Flügelrudimenten versehene Formen. Auch in Europa werden, je weiter gegen Westen, desto mehr entsprechende Arten besonders unter den Feld- und Laubheuschrecken beobachtet.

Im Gebiet der Wüste stösst man auf die merkwürdigen Gattungen *Eremiaphila, Eremobia* und *Eunapius,* welche sich beinahe ausnahmslos durch eine vollkommene Anpassung an die Farbe des Bodens auszeichnen, so dass eine Zusammenstellung der hierher gehörigen Arten ein getreues Abbild des Wüstenbodens en miniature giebt. Ausgesprochene Bergformen sind nur wenige zu erwähnen. *Ocnerodes* und *Eugaster* (von welchem später noch die Rede sein wird) sind als solche schon längere Zeit bekannt. Ausserdem aber sind zwei der neuen Arten, ein *Pamphagus* und eine *Odontura,* vielleicht auch die neue *Ephippigera* als solche anzusehen. Unter den allgemein verbreiteten Arten sind zwei noch dadurch bemerkenswert, dass sie stets nur in der Nähe von Wasser angetroffen werden; es sind dies die schöne, schlanke *Tryxallis* und die kleine, zierliche *Tettix,* die eine durch eine seltsame Verlängerung des Kopfes nach vorn und oben, die andere durch die Verkümmerung der Vorderflügel und eine stachelförmige Verlängerung des Thorax nach hinten auffallend.

Die meisten Heuschrecken, Fleisch- wie Pflanzenfresser, halten sich vorwiegend am Boden oder auf niederen dürren Grasbüschen auf. Einige Gattungen, z. B. *Ephippigera* und *Pamphagus*, ziehen Busch- und Strauchwerk vor. Mehrere Arten von *Ephippigera* wurden, wie auch die schöne und seltene Locustide *Amphiestris* ausschliesslich auf Disteln angetroffen.

Was nun Algier in den Ruf eines Heuschreckenlandes gebracht hat, ist nicht sowohl der Reichtum an Arten aus dieser Insektenordnung, als vielmehr die ungeheure Masse von Individuen, in der oft einzelne wenige Arten auftreten. Es sind dies die Wanderheuschrecken, welche in ungeheuren Schwärmen sich immer und immer wieder über die kultivierten Gegenden ergiessen und geradezu unglaubliche Verheerungen daselbst anrichten. Unter dem Begriff »Wanderheuschrecken« werden im Küstengebiet des Mittelmeeres etwa vier verschiedene Arten von Orthopteren zusammengefasst: *Pachytylus migratorius* L. mehr im Osten, *Caloptenus italicus* L. in Süd-Europa, *Schistocerca peregrina* Oliv. und

[1] An der Halfa- und strategischen Bahnlinie Perrégaux—El Khreider—Mecheria—Aïn Sefra gelegen.

Stauronotus maroccanus Thunb. in Algier und mehr südlich. Trotzdem diese Arten von den Zoologen streng getrennt werden, gleichen sie sich in ihrer Lebensweise und in der Art ihrer Zerstörungen ausserordentlich.

Die grössere der beiden von uns in Oran beobachteten Wanderheuschrecken, *Schistocerca peregrina*, ist die häufigere und gefährlichere. Nicht selten sind Schwärme derselben untermischt mit *Stauronotus maroccanus*. Wie schon gesagt, ist die Lebensweise, ebenso auch die Entwickelung der beiden Arten eine ziemlich ähnliche, so dass ich mich mit der Schilderung einer derselben begnügen kann. Ich wähle hierzu die *Schistocerca*.

Das erwachsene Tier ist, bis zum Ende der Flügel gemessen, etwa $6^1/_2$ cm lang, der Körper selbst ist etwas kürzer. Die Grundfarbe des Körpers und der Gliedmassen ist entweder ein zartes Rosenrot oder ein kräftiges Gelb, beide Farben mit Flecken von dunkelbraun oder schwarz untermischt. Zur Zeit der Geschlechtsreife legen die Weibchen nach vorangegangener Begattung ihre Eier in den Boden ab, und zwar fast ohne Rücksicht auf die Beschaffenheit des letzteren. Hornige Klappen am Ende des Hinterleibes befähigen das Tier, kleine Höhlen zu graben. In diese werden die Eier, etwa 20—30 Stück, in mehreren Reihen aufrecht nebeneinanderstehend, abgesetzt. Während dieser Thätigkeit nimmt das Tier eine sehr eigentümliche Stellung an: Die Hinterbeine werden weit nach vorne gehalten und das Abdomen streckt sich in die Länge, wobei es, der Form der Höhle entsprechend, möglichst weit nach unten und vorn sich biegt. Von einer Anzahl sogenannter accessorischer Drüsen des Geschlechtsapparates wird ein klebriger, schaumiger Stoff abgesondert, der die Eier untereinander verkittet und die umgebende Erdmasse durchtränkt, so dass nach dem Hartwerden der Kittmasse das Eihäufchen von einer schützenden Hülle umgeben ist. Die Eiablage vollzieht sich offenbar vorwiegend gegen den Herbst hin. Etwa im März oder April kommt der Embryo zur Entwickelung, durchbricht die Eihülle, häutet sich, schafft sich mit Mühe durch die über ihm liegende Erde hindurch und erscheint als kleine blasse Larve im rosigen Licht. Einige Stunden später hat das Tierchen sich beinahe schwarz gefärbt und beginnt alsbald seinen Kampf gegen die Kultur. In verschiedenen Zwischenräumen (6—20 Tagen)[1] wiederholt sich die Häutung und mit jedem Wechsel der Cuticula treten Veränderungen in Färbung und Zeichnung auf, so dass zuerst weisse Flecken am Thorax und Abdomen sichtbar werden, nach der dritten Häutung rosenrot, nach der vierten citronengelb als Grundfarbe überwiegt. Später wird, nach unseren Beobachtungen, das Gelb sehr kräftig. Mit der sechsten und letzten Häutung, deren Ergebnis das fertige geflügelte Insekt ist, tritt plötzlich die zarte Rosafarbe wieder in den Vordergrund, und zwar, wie sich leicht beobachten lässt, noch ehe die letzte Larvenhülle vollkommen abgestreift ist. Der Wechsel in der Färbung scheint, nach den widersprechenden Angaben verschiedener Beobachter zu schliessen, kein gesetzmässiger zu sein, vielmehr wird oftmals erwähnt, dass die Larve im

[1] Brongniart, Compt. rend. acad. scienc. Paris. Bd. 113. p. 403.

letzten Entwickelungsstadium rosenrot, das daraus hervorgehende fertige Insekt aber gelb sei. Eigene Beobachtung belehrte mich, dass Brongniart nicht irrt, wenn er annimmt, die roten geflügelten Heuschrecken seien solche, welche eben die Häutung überstanden und sich noch in der Nähe des Geburtsortes befinden, die gelben aber solche, welche gewandert seien. Die Reifung der Geschlechtsprodukte ist sicherlich von Einfluss auf die genannten Veränderungen, und nach meiner Schätzung braucht die *Schistocerca* mindestens 14 Tage, um allmählich gelb zu werden. Über Zweck und Bedeutung des Farbenwechsels lässt sich kaum etwas Bestimmtes aussagen.

Die ganze Entwickelung vollzieht sich in 2—3 Monaten. Brunner[1] nimmt an, dass jährlich 4 Generationen auftreten. Nach dem, was ich gesehen und gehört habe, dürfte dies zu viel sein, die *Schistocerca* vielmehr, wie die meisten übrigen Orthopteren, nur eine Generation (höchstens noch eine zweite) im Jahre erzeugen.

So lange die Larven noch sehr klein sind, leben sie einzeln. Etwa nach der vierten Häutung, zumal wenn die Nahrung knapper wird, scharen sie sich oft in ungeheurer Menge zusammen und nun beginnt die Wanderung. In den letzten Tagen des Juni, als wir uns noch in der Nähe der Küste, in dem Bade Hammam bou Hadjar, befanden, meldete uns eines Morgens unser Kutscher und Dolmetscher, dass die Heuschrecken am Südwestende des grossen Salzsees (Sebkah d'Oran) aufgetreten seien. Eine mehrstündige Wagenfahrt brachte uns in die von der Plage befallenen Gebiete. Bald zeigten uns die gänzlich kahl gefressenen Weingärten an, welchen Weg die Tiere genommen hatten und unter Führung einiger französischer Kolonisten gelangten wir zu den „Crickets", an deren Vernichtung wir uns beteiligten. Ich muss hier bemerken, dass gerade die Larven wegen ihrer Gefrässigkeit mehr gefürchtet sind, als die entwickelten Tiere. Das Bild, das sich uns in der an einem sanft geneigten Abhange liegenden Pflanzung bot, war ein zu seltsames, als dass es in Worten geschildert werden könnte. In weitem Umkreise waren die schön saftgrünen Rebstöcke buchstäblich vollkommen überdeckt von den schwarz und gelb gefärbten Larven, der ganze Boden wimmelte davon, und wenn man sich ruhig verhielt, zeigte ein ununterbrochenes Knistern und Knipsen an, wie thätig die kräftigen Kiefer der fressenden Tiere und die Sprunggelenke der weiterziehenden seien. Nicht lange durften wir müssige Zuschauer dieses Treibens sein. Im Rücken der Eindringlinge wurde ein weiter Halbkreis gebildet. Unter beständigem Schreien, Klatschen und Pfeifen rückten die 6—8 Kolonisten, welche als Treiber Beihilfe leisteten, und wir vor. Jeder einzelne Weinstock wurde abgeschüttelt und die am Boden liegenden Zweige aufgebunden. Immer dichter überdeckte sich die Erde mit den bunten Springern, so dass sie schliesslich in 3—4 Schichten übereinander, wie ein zähflüssiger Teig, sich fliehend vor uns her wälzten. Von Zeit zu Zeit wurden Pausen gemacht, um die Tiere nicht zu rasch zu ermüden und so zu veranlassen, stehen zu bleiben oder

[1] Verhdlg. K. K. zool.-bot. Gesellsch. Wien. Bd. 4. Jahrg. 1892.

nach allen Richtungen auseinander zu stieben. Langsam kam so der Zug an der Grenze des Grundstückes an, wo sich ein tiefes Loch befand, auf das die Heuschrecken zugetrieben wurden. Kaum hatte sich ein Teil derselben dort hineingeflüchtet, so wurde mit Stroh und Petroleum ringsum ein Feuer angefacht und über dem Massengrab, in welches nach und nach der Rest der Tiere nachgetrieben wurde, schlugen bald hohe Flammen auf. Die Arbeit war beendet. Trotzdem in diesem Falle das Einrücken der Heuschrecken frühzeitig bemerkt worden war, sah es in den Reben schlimm genug aus. An vielen Stellen war alles Laub, wie in manchen umgebenden Pflanzungen, bis auf die Rippen abgefressen. Den grössten Schaden richten die Heuschrecken aber dadurch an, dass sie die Stiele der unreifen Trauben abbeissen. Welchen Zweck diese eigentümliche Gewohnheit hat, ist um so weniger einzusehen, als die abfallenden Trauben nicht gefressen werden, sondern schmählich am Boden vertrocknen.

Im Anschluss an das eben Mitgeteilte darf ich wohl die übrigen Methoden, welche der Mensch gegen die seine Existenz bedrohende Geissel anwendet, erwähnen. Einer Seite eines heimgesuchten Grundstücks entlang wird ein ca. 50 cm hohes Tuch gespannt und unten von beiden Seiten mit Erde beworfen, so dass die Larven nicht durchzukriechen vermögen. An einem Ende dieses Zaunes wird ein halbes Erdölfass in den Boden gegraben und nun beginnt das Treiben. Die Larven vermögen die niedere Wand nicht zu überspringen, wandern dem Tuch entlang und geraten so in das Fass, aus dem sie nicht mehr entrinnen können, da sie sofort mit Erdöl übergossen und verbrannt werden. Am leichtesten geht die Vernichtung der Wanderheuschrecken vor sich, wenn die Pflanzungen an Getreidefelder anstossen. Diese sind zu der Zeit, wo die Larven zu wandern beginnen, längst abgeerntet; doch stehen, da man gewöhnlich nur die Ähren einheimst, die Stoppeln etwa $^1/_2$ m hoch. In diese Felder treibt man die Heuschrecken und zündet die Stoppeln an, unbekümmert darum, ob nicht das Feuer schliesslich weiter um sich greife, als den übrigen Kulturen gut ist. Oft sahen wir nachts solche unbewachte Flammenmeere von den fernen Hügeln herüberleuchten.

Eine weitere Art der Bekämpfung der Heuschreckenplage besteht darin, dass die in geringer Tiefe in dem Boden liegenden Eihäufchen von Neger- und Araberkindern, wie bei uns die Maikäfer, gesammelt und literweise an die Behörden verkauft werden.

Da nach dem oben Gesagten die Vernichtung der Heuschrecken, bezw. der Eier und Larven derselben, nicht allzuschwer und erfolglos ist, mag es manchem befremdlich erscheinen, dass überhaupt diese Plage immer und immer wieder die kultivierten Gegenden Nordafrikas heimsucht. Dies erklärt sich am besten aus der Art des Vorkommens und der Verbreitung der *Schistocerca*.

In Algier sind die Heuschrecken vor nicht allzulanger Zeit nachweisbar vom Süden her eingewandert. In dem Hochplateau der Steppen und Dünen und am Nordrande der Wüste ist sie ständig anzutreffen und vor Verfolgungen von seiten des Menschen geschützt. Dort ver-

mehrt sie sich unter günstigen Umständen ungeheuer, so dass die Zahl der Tiere von der im Juni und Juli fast vollkommen dürren Pflanzenwelt nicht mehr oder nur unvollkommen ernährt wird. In der genannten Jahreszeit ist die Wanderheuschrecke im Begriff, ihre letzten Entwickelungsstadien durchzumachen und braucht dementsprechend viel Nahrung. Somit sind zunächst die Larven gezwungen zu wandern; das fertige Insekt setzt mit besseren Hilfsmitteln die Wanderung fort und fällt eben da ein, wo Nahrung winkt. Der Kampf gegen die leichtbeschwingten fertigen Insekten wird als ziemlich aussichtslos angesehen und nirgends konnte ich entsprechende Vorrichtungen beobachten. Somit legen die Einwanderer ihre Eier in der bebauten Gegend, die sie zuletzt beherbergte, ab und infizieren dieselbe. Nach der Eiablage sterben die Tiere und während der Regenzeit bemerkt man von den Heuschrecken kaum eine Spur. In der ursprünglichen Heimat sind natürlich immer noch so viele Tiere zurückgeblieben, um nach längerer oder kürzerer Zeit zu neuen Schwärmen Anlass zu geben, und wenn auch in 1—2 Jahren ein einmal befallenes Gebiet unter günstigen Umständen wieder von der Plage befreit sein könnte, so machen neue, aus dem südlichen Standquartier eintreffende Schwärme alle aufgewandte Mühe wiederum für einige Zeit illusorisch. Die riesigen Strecken unbebauten Landes machen es unmöglich, das Übel an der Wurzel zu fassen.

Von natürlichen Feinden scheinen die Wanderheuschrecken Algiers nur wenig heimgesucht zu werden. Larven von Schmarotzerinsekten (Ichneumoniden oder Tachinen) konnte ich in keinem einzigen der geöffneten Tiere finden. Trotzdem wurde gerade einer besonderen Art von *Tachina* in verschiedenen Tagesblättern nachgerühmt, dass sie als Larve die Heuschrecken sehr decimiere. Am eifrigsten werden die Heuschrecken von Lerchen verfolgt, und mit dicken Leibern sieht man Scharen derselben in schwerfälligem Fluge den Larvenzügen folgen. Auch Hühner fressen viele Tiere. Trotzdem ist die Zahl der so Umkommenden eine verschwindende. Seltener lässt sich der Kulturmensch von heutzutage herbei, à la „Johannes in der Wüste" von Heuschrecken zu leben. Doch wurde mir sowohl in El Khreider, als auch von unserer Wirtin in Mécheria versichert, dass die Speise gar nicht zu verachten sei und die Offiziere des in Mécheria liegenden Detachements schon geröstete Heuschrecken genossen haben. Eigene Versuche überzeugten mich — wenigstens von der Geniessbarkeit dieses etwas seltsamen Nahrungsmittels. Die an verschiedenen Orten Algiers versuchte Infektion der Heuschrecken mit insektenmordenden Pilzen (*Lachnidium acridiorum* Giard.[1]) scheint bis heute keinen Erfolg gehabt zu haben.

Die flugfertigen Heuschrecken scharen sich nicht gleich zu Schwärmen zusammen, um gemeinschaftlich zu wandern, sondern halten sich noch längere Zeit bei ihren in der Entwickelung zurückgebliebenen Altersgenossinnen auf. Selbst wenn ausschliesslich geflügelte Tiere beisammen sind, unternehmen sie ihre Wanderungen nicht sogleich, sondern

[1] Compt. rend. Acad. scienc. Paris. T. 113. 1891. p. 813.

lagern sich in dichten Schwärmen oft über weite Strecken. Auf unserer Reise durch das sogenannte Halfameer fuhr der Zug stundenlang durch solche nicht wandernde Schwärme. Dieselben waren streckenweise so dicht, dass man die Umgebung nicht mehr erkennen konnte. Wenn der Zug auf der öden Steppe hielt, vernahm man ein Rauschen in der sonst ruhigen Luft, als triebe der Herbstwind dürre Blätter vor sich her. Das Blinken der glashellen schimmernden Flügel schmerzte in den Augen. Die Masse der Tiere erfüllte die Luft vom Boden bis auf etwa 10—15 m Höhe. Der Flug der Wanderheuschrecken hat wenig mit dem schwerfälligen Aufschwirren und Niederfallen der anderen Heuschrecken gemein, gleicht vielmehr dem leichten und ausdauernden Flug der Libellen. Die ganze Organisation der *Schistocerca* kennzeichnet sie als eine gute Fliegerin. Die Brustmuskeln sind stark entwickelt. Im Hinterleib befinden sich grosse lufthaltige Erweiterungen der Tracheen, welche den Zweck haben, das specifische Gewicht des Tieres zu vermindern und zugleich durch reichlichere Zufuhr von Sauerstoff den beim Fliegen vermehrten Stoffumsatz zu befördern. Mit der Entwickelung der Geschlechtsprodukte vermehrt sich das specifische Gewicht und die Tiere fliegen weniger, sind somit auch am Ende mit ihren oft weitgehenden Wanderungen.

So leicht es dem Kolonisten ist, mit einiger Energie den Schaden, den ihm die Larven zuzufügen drohen, zu verhindern oder wenigstens zu mildern, indem er dieselben verbrennt oder schon die Eier zu vernichten trachtet, so schwer hält es, wie schon gesagt, dem Vorrücken der fliegenden Zerstörer Einhalt zu thun und hilflos sieht der Araber wie der Franzose seine schönsten Wein-, Ölbaum- und Orangepflanzungen, kurz alles, was da grünt, eine Beute der nimmersatten Schar werden.

Der Schaden, der auf diese Weise dem Lande entsteht, ist ein ganz enormer und die französische Regierung lässt sich den Feldzug gegen die kleinen Feinde schwere Summen kosten. Erst in diesem Jahre wurde zur Bekämpfung der Plage ein Kredit von 734 000 Fr. bewilligt.

So gemein die *Schistocerca* ist, so selten und, wie gleich eingangs erwähnt wurde, nur auf ganz bestimmte Gebiete beschränkt, ist *Eugaster Guyoni* Gerv., die zweite Heuschrecke, über die ich einiges Bemerkenswerte mitteilen möchte. *Eugaster* bewohnt die felsenreichen Berg- und Hügelketten, welche an der marokkanischen Grenze und im Gebiete des grossen Atlas oft unmittelbar aus der Steppen- bezw. Wüstenlandschaft sich erheben. Wenn er mitunter auch auf Halfabüschen sitzend angetroffen wird, so ist sein eigentlicher Wohnort entschieden der anstehende Fels oder abgebröckeltes Gestein, wo er gewöhnlich kleine Nischen, Spalten oder Höhlen als Schlupfwinkel benützt, nicht etwa, um sich vor Feinden zu schützen, sondern um den austrocknenden Sonnenstrahlen zu entgehen, die ihm offenbar auf die Dauer sehr unangenehm sind. Die ganze Form des schwerfälligen bis $5^1/_2$ cm langen und 2 cm dicken Gesellen erinnert sehr an die einer Grille. Der Kopf ist dick; kurze Stacheln und schräge Reihen von solchen verleihen dem Thorax des Tieres etwas Fremdartiges. Die Beine sind kräftig und dick,

die Fühler lang und dünn. Das Männchen ist kleiner, als das Weibchen. Während dieses gänzlich flügellos ist, dienen bei jenem kurze Flügelrudimente als Zirporgane, deren Wirkung dadurch sehr verstärkt wird, dass sich der Hinterrand des Mesonotums wie ein Schalldeckel über den Flügelchen wölbt. Ausserdem ist das Weibchen noch durch eine ganz kurze Legescheide gekennzeichnet. Die Grundfarbe bezw. einzige Farbe von *Eugaster* ist ein reines glänzendes Schwarz; auf dem Thorax liegt ein bläulicher Metallglanz. Ausser der ganz schwarzen Varietät ist eine zweite mit roten Stacheln auf dem Thorax und ebensolchen Flecken auf der Oberseite des Abdomens anzutreffen. Dem ungewöhnlichen Äusseren des Tieres entsprechen auch seltsame Eigenschaften, von denen eine gleich beim Fange den glücklichen Finder überrascht. Sobald *Eugaster* nämlich sein Leben bedroht und die Flucht in sein Versteck abgeschnitten sieht, stellt er sich wie ein geübter Schütze in Position und zielt mit den Beinen in der Richtung der drohenden Gefahr. Ehe sich's der Sammler versieht, treffen auf 40, ja 50 cm Entfernung zwei kräftige Strahlen einer gelblichgrünen Flüssigkeit die beutegierige Hand. Wirkt das erste Geschoss nicht abschreckend genug, so folgt eine gleiche, allerdings etwas schwächere zweite Ladung und wenn man, wie ich, das Glück hat, binnen einer Stunde etwa 60 der schönen Tiere zu fangen, so kann es vorkommen, dass beide Hände über und über mit der genannten, beim Trocknen etwas klebrig werdenden Flüssigkeit benetzt werden. Dieselbe wirkt nach A. Finot und Ed. Bonnet[1] ätzend und ist vor allem auf Schleimhäuten unangenehm. Ich versuchte dem Ursprung und der Bedeutung dieser eigentümlichen Waffe auf den Grund zu kommen und fand, dass die Flüssigkeit aus schmalen länglichen Poren, welche je eines an der dünnhäutigen Oberseite zwischen Coxa und Trochanter der zwei ersten Beinpaare sich befinden, unter hohem Drucke ausgespritzt wird. Ich erprobte häufig genug die Treffsicherheit des schwarzen Sechsfüsslers und muss meine Bewunderung ausdrücken über die Geschicklichkeit, mit der beide Strahlen konvergierend gegen die zugreifenden Fingerspitzen, divergierend (oft alle vier Strahlen auf einmal) gegen die plötzlich über ihn gehaltene Handfläche ergossen wurden. Je nach der Stellung der Beine werden die Strahlen nach den Seiten, vorn oder hinten ganz nach Bedürfnis gerichtet. Etwas schwierig war die Natur und Herkunft der Flüssigkeit festzustellen. Da eine Ejakulation aus allen vier Poren ein- bis zweimal, aus je zwei Poren bis zu viermal in kurzen Zwischenpausen erfolgen konnte und quantitativ sehr viel Flüssigkeit abgesondert wurde, hätten Drüsen und deren Sekretbehälter gross sein müssen und demgemäss leicht gefunden werden können. Die — allerdings nur mit groben Mitteln ausgeführte — anatomische Untersuchung ergab aber nichts, was daran erinnert hätte. Die bei der Sektion des Tieres vorquellende Blutflüssigkeit zeigte dagegen in allen Stücken eine solche Übereinstimmung mit dem aus den Poren gespritzten Safte, dass ich mich bemühte, die Identität festzustellen. Zu dem Zweck injicierte ich

[1] Extr. de la Revue d. scienc. natur. Sér. III. T. IV. p. 193—232 et 333—367.

ganz unversehrte Tiere durch einen kleinen Einschnitt im Hinterleib mit Alkohol und Wasser unter sanftem Druck. Stets quoll erst gelbliche, hernach die benutzte Flüssigkeit je nach dem angewandten Drucke in schwächerem oder stärkerem Strahl heraus. Weitere anatomische und histologische Untersuchungen werden beweisen, dass *Eugaster* sein eigenes Blut dazu benützt, um seine Feinde abzuschrecken. Der Fall steht unter den Arthropoden nicht vereinzelt da. Der bekannte Maiwurm (Ölkäfer, *Meloë*) macht sich ebenfalls dadurch unangenehm, dass er Blut aus den Gelenken der Gliedmassen, allerdings nur tropfenweise, austreten lässt und sicherlich können bei genauer Beobachtung noch zahlreiche ähnliche Fälle festgestellt werden. Zweifellos sind auch von vielen Ephippigeren, den nächsten Verwandten von *Eugaster*, am Thorax ausgeschiedene Tropfen hierher zu rechnen.

Diese wenigen Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, wie fruchtbringend biologische Beobachtungen bei den Orthopteren sich erweisen, und dazu dienen, auch unseren einheimischen Vertretern dieser Insektenordnung mehr Freunde als bisher zu erwerben.

Vorläufige Diagnosen der neuen Arten und Varietäten von Oran.

Von Dr. **H. Krauss** in Tübingen

Mantidae.

Eremiaphila spinulosa n. sp. *E. numidae* Sauss. vicina, differt pedibus spinulosis, pronoto granulato, angulis pronoti denticulatis, elytris rugosioribus, segmentis dorsalibus abdominis postice tuberculo spiniformi mediano retrorsum spectante armatis, tarsis posterioribus unguiculis aequalibus instructis. — Coxae anticae macula interna nigra signatae. Elytra intus sese tangentia. Alae macula apicali nigro-violacea plica anali haud intersecta ornatae. ♂. Long. 17—19 mm. — Mécheria.

Acridiidae.

Sphingonotus coerulans L. var. *Mecheriae* n. A forma typica differt pronoto inter sulcos rugosiore, carina mediana ante sulcum primum magis tumescente, elytris nigro-fusco-subbifasciatis, femoribus posticis intus pallidis, tibiis pallide ochroleucis. ♂ ♀ Long. 19—24 mm. — Mécheria.

Sphingonotus azurescens Ramb. var. *lutea* n. Formae typicae statura et pictura valde affinis, differt attamen disco margineque interno alarum luteo-coloratis. ♂ Long. 16—18 mm. — Mécheria.

Egnatius coerulans n. sp. *E. apicali* Brunn. affinis differt antennis brevioribus, elytris longioribus, alis dilute coeruleis. ♂ ♀ Long. 12—14 mm. — Mécheria.

Pamphagus Muelleri n. sp. *P. hesperico* Ramb. persimilis, discrepat statura minore, vertice decliviore, antennis brevioribus, occipite et abdominis dorso rugosioribus et maculis magnis nigris rotundis in latere interno femorum posticorum seriatim dispositis. — Prosternum

late emarginatum, struma tuberculis nonnullis parum elevatis rugosa. ♂ ♀ Long. 36—52 mm. — Mécheria.

Locustidae.

Odontura quadridentata n. sp. Statura magna, antennis castaneo-annulatis et lamina subgenitali ♂ postice quadridentata insignis. *O. stenoxiphae* Fieb. et *O. algericae* Brunn. vicina. ♂ ♀ Long. 24—25 mm. — Tessala.

Eugaster Guyoni Serv. var. *Lucasi* n. Differt a forma typica, cui spinis et magine postico pronoti rubris similis est, abdomine nigro, nitido, maculis corallinis deficientibus, nitore subaeneo induto. ♂ larva stadii ultimi. — Mécheria.

Eugaster Guyoni Serv. var. *inornata* n. Nigra, nitida, pronoto toto nigro vel nitore chalybeo induto, abdomine immaculato vel lateraliter tantum punctis ferrugineis consperso. ♂ ♀ Long. 41—50 mm. — Mécheria.

Ephippigera Vosseleri n. sp. Differt ab *E. rugosicolli* Serv., cui valde affinis, lobis lateralibus pronoti angulo obtuso insertis, lamina supraanali ♂ dilatata, lateraliter angulata, cercis ♂ gracilioribus, dente apicali dente interno breviore, ovipositore pronoto duplo longiore, parum incurvo, lamina subgenitali ♀ lobis rotundatis, marginibus externis revoluto — incrassatis. ♂ ♀ Long. 34 mm. — Tessala.

Die vom Redner erwähnten Lokalformen waren in mehreren Kästchen zur Besichtigung aufgestellt, ebenso die übrigen aus Oran stammenden Orthopteren in systematischer Ordnung und endlich die verschiedenen Entwickelungsstadien und Arten der Wanderheuschrecken. Einige Abbildungen über die Eiablage und Eier der *Schistocerca* erläuterten das hierüber Gesagte.

Hierauf wurde ein lebendes Chamäleon, ebenfalls aus Oran stammend, vorgezeigt und kurz in seinem Thun und Treiben geschildert. Zum Schlusse folgten unter Hinweis auf das von Prof. Dr. Hofmann im Jahrg. 46, 1890, p. 233 u. f. dieser Jahreshefte über diesen Gegenstand Mitgeteilte, einige allgemeine Bemerkungen ebenfalls von Dr. Vosseler, über Duftapparate bei Schmetterlingen. An einem lebenden Totenkopfmännchen vermochte sich jeder der Anwesenden von der Art der Entfaltung des pinselförmigen, an den Seiten des ersten Hinterleibsringes liegenden Dufthaarbüschels und dem davon ausgehenden starken champignonähnlichen Geruch zu überzeugen.

Sitzung vom 10. November 1892.

Bei Beginn der Zusammenkunft gab zunächst der Vorsitzende Professor Dr. Hell den Gefühlen der Trauer Ausdruck um den Hingang Ihrer Majestät der Königin Olga; die Anwesenden erhoben sich von den Plätzen. Als geschäftliche Mitteilung wird sodann eine Einladung von Professor Eimer zu der im Laufe der nächsten Wochen in

Tübingen stattfindenden Versammlung des Schwarzwälder Zweigvereins zur Kenntnis gebracht; der Termin der Zusammenkunft wird noch mitgeteilt werden. Den ersten Vortrag hielt Oberstlieutenant z. D. v. Widenmann über das Thema: Die Bedeutung der Haarbekleidung an den Blättern der Silberlinde (*Tilia argentea* Desf.). (Mit 1 Holzschnitt.)

Wenn die haarige Bekleidung der Unterseite der Blätter einer Reihe von Pflanzen, namentlich solchen, welche in hohem Grade der Feuchtigkeit der Luft und der Ausdünstung des Bodens ausgesetzt sind, und insbesondere solchen, welche ihren Standort an Wassergräben, Flussufern u. s. w. haben, z. B. *Alnus incana, Salix incana, Spiraea Ulmaria, Tussilago Farfara* u. a., von der Natur als Schutzmittel gegen Benetzung und das Eindringen von Wasser in die Spaltöffnungen verliehen worden ist, so giebt es doch auch Fälle, wo der haarige Überzug an der von der Sonne abgewendeten Blattseite, sozusagen das Unterfutter des Laubes, zum Schutze gegen zu starke Verdunstung herhalten muss, indem sich die flache Blattscheibe so dreht und wendet, dass die Sonnenstrahlen nicht auf die Oberseite, sondern auf die Unterseite auffallen.

Hierher gehören einige Farne aus dem südlichen Europa, z. B. *Ceterach officinarum, Cheilanthes odora, Notochlaena Marantae,* welche abweichend von den meisten anderen Arten dieses Schatten liebenden Geschlechtes aus von der brennenden Sonne beschienenen Felsen und Mauern hervorwachsen.

Die obere Seite der Wedel ist kahl, die untere ganz dicht mit haarförmigen Schuppen bedeckt. Bei feuchtem Wetter sind die Wedel flach ausgebreitet mit der kahlen Seite nach oben, bei trockenem Wetter aber erscheinen sie eingerollt, so dass die untere filzige Seite der Sonne und den trocknenden Winden ausgesetzt ist.

Unter den krautartigen Pflanzen ist ein ähnliches Beispiel das Habichtskraut *(Hieracium Pilosella)*, welches auch hier in Stuttgart an Weinbergwegen und Mauern häufig angetroffen wird.

Die untersten eine Rosette bildenden Blätter sind auf der Oberfläche grün, auf der Unterseite dagegen mit einem dichten Sternhaarfilz bedeckt, so dass dieselbe durch ihre weisse Färbung auffällt. An heissen trockenen Tagen nämlich stülpen sich die Blattränder um und allmählich krümmt und rollt sich das ganze Blatt von aussen herein gegen die Mittelrippe so, dass die untere weisse Seite der Sonne zugewendet ist und der weisse Filz einen schützenden Schirm gegen die Sonne bildet (cf. Kerner v. Marilaun, Pflanzenleben, Bd. I S. 290).

Eine ähnliche Erscheinung nun beobachten wir an der sogenannten Silberlinde (*Tilia argentea* Desf.), deren ursprüngliche Heimat Klein-Asien ist und welche wir hier in Stuttgart und Umgebung (Stadtgarten, Silberburg, Kgl. Anlagen, Wilhelma, Hohenheim etc.) öfters als Zierbaum antreffen.

Vergleichen wir dieselbe mit den anderen bei uns bekannten Lindenarten, *Tilia grandifolia* und *parvifolia* oder mit der grossblätterigen amerikanischen Linde, so fällt uns dieselbe sofort durch ihre eigen-

tümliche zweifarbige Belaubung auf, indem ihre Blätter grösstenteils, hauptsächlich in den oberen dem Lichte ausgesetzten Partien, weiss, zum Teil in den mehr beschatteten Regionen grün unserem Auge entgegenleuchten, und wir glauben kaum, dass dieselben einem und demselben Baume angehören.



Dieser sonderbare Anblick rührt daher, dass die untere Seite der Blätter mit einem feinen Sternhaarfilze bekleidet ist, während die obere Blattseite dunkelgrün erscheint, und dass die meisten Blätter, namentlich die dem Sonnenlichte ausgesetzten, durch eine nahezu in vertikale Stellung übergehende Lage des Blattes ihre untere Seite der Sonne **zudrehen,** während an den beschatteten Partien des Baumes dieselben ihre ursprüngliche normale Lage, die grüne Seite nach oben, die weisse nach unten gerichtet, nahezu beibehalten.

Diese auffallende Erscheinung zeigen die anderen Lindenarten nicht; ihre Blätter sind nicht mit filzigem Überzug bedeckt, vielmehr

auf beiden Seiten glatt und grün, auch verändern sie ihre Lage nicht in der bei *Tilia argentea* angegebenen absonderlichen Weise.

Wir beobachten zwar bei den anderen Lindenarten, insbesondere bei *Tilia grandifolia*, dass auch sie eine veränderte Blattlage anstreben und teilweise einnehmen und zwar so, dass die wagerechte Lage mehr steif gestreckt, die Spitze des Blattes etwas nach aufwärts gerichtet erscheint. Jedoch ist bei *Tilia argentea* die Lage des Blattes eine viel ausgesprochenere, oft geradezu vertikale.

Ein weiterer wesentlicher Unterschied liegt darin, dass *Tilia argentea* viel dichter belaubt erscheint und die Blüten kürzer gestielt sind, als bei den anderen Lindenarten, welche eine lichtere Belaubung haben und deren Blüten über die Blätter deutlich sichtbar hervortreten, während bei *Tilia argentea* die kürzer gestielten Blüten durch die dichte Belaubung verdeckt und überschattet werden.

Es entsteht nun die Frage: Welchen Zweck hat die Einrichtung der befilzten Unterseite und die Veränderung der Lage der Blätter bei *Tilia argentea*, welche dadurch so auffallend von den anderen Arten ihrer Gattung abweicht, beziehungsweise welcher Vorteil wird durch diese Einrichtung für die Pflanze erreicht? —

Ich habe mir die Aufgabe gestellt, durch eingehende fortgesetzte Beobachtungen durch zwei Sommer hindurch eine Lösung dieser Frage zu suchen und gestatte mir, dieselbe in folgender Weise vorzutragen:

Da zur Entwickelung der kurzgestielten von den Blättern überschatteten Blüte und zur Ausbildung der Frucht in erster Linie Licht und Luft notwendig ist, so nehmen die Blätter bei *Tilia argentea*, welche im ersten Stadium ihrer Entwickelung, also vor dem Blütenansatze, die normale mehr wagerechte, mit der Spitze des Blattes etwas dem Erdboden zugeneigte Lage eingenommen hatten, vom Beginn des Blütenansatzes an eine mehr oder weniger vertikale Lage (je nach der Beleuchtung) ein. Dieselbe tritt mit der Weiterentwickelung der Blüte immer deutlicher hervor und dauert bis zur Fruchtreife, beziehungsweise bis zum Abschluss des Vegetationsprozesses an.

Durch die genannte Veränderung der Lage der Blätter ist den Sonnenstrahlen der volle Zutritt zur Blüte resp. Frucht ermöglicht.

Dabei wird aber der weitere Vorteil erreicht, dass beim Befruchtungsvorgange den die Blüten besuchenden Insekten der freie Zugang zu ihrem Mahle eröffnet und sowohl für das Seh- als auch Geruchsorgan derselben die Lockspeise erkenntlicher gemacht ist.

Es sind dieses gewiss zwei Faktoren, welche für die Fruchtbildung von grösster Wichtigkeit sind. Wenn da und dort die Behauptung aufgestellt worden ist, dass die vertikale Blattstellung bei *Tilia argentea* nur an trockenen heissen Tagen in Erscheinung trete, so harmoniert dieses nicht mit den von mir gemachten Beobachtungen. Ich habe gefunden, dass die vertikale Blattlage bei allen von mir beobachteten Individuen vom Beginn des Blütenansatzes an bei je-

dem Wetter, bei jeder Temperatur, bei Tag und bei Nacht ohne jegliche Unterbrechung bis zum Abschluss des Vegetationsjahres angedauert hat. Beachtenswert ist auch die Thatsache, dass die vollkommene Ausreifung der Früchte bei *Tilia argentea* sich sehr lange hinauszieht. Noch am 21. Oktober, wo der Blattfall teilweise schon begonnen hatte, traf ich noch Früchte an, welche noch nicht vollständig ausgereift waren, ein Umstand, der ebenfalls für den Wert der unausgesetzt andauernden Blattlageveränderung sprechen dürfte.

Bringen wir die ganze Erscheinung in Zusammenhang mit der Befruchtung, mit der Fortpflanzung, also mit dem Endziel aller organischen Wesen, mit der Erhaltung der Art, so dürfte es einleuchtend sein, dass das angestrebte Ziel durch das von der Pflanze eingehaltene Verfahren am zweckmässigsten und sichersten erreicht wird.

Durch die veränderte Blattlage ist dieses möglich gemacht.

Soll nun aber das Blatt keinen Schaden nehmen, beziehungsweise die Entwickelung der Blüte und die Ausreifung der Frucht nicht in Frage gestellt sein, so ist es notwendig, dass diejenige Seite desselben, welche bei der vertikalen Lage das eine Mal der brennenden Sonne, das andere Mal der atmosphärischen Feuchtigkeit und dem Regen ausgesetzt ist, im ersten Falle gegen die schädlichen Einflüsse zu weit gehender Transpiration, im anderen gegen die Benetzung und das Eindringen von Wasser in die Spaltöffnungen des Blattes geschützt ist.

Für beide Fälle wird der Zweck durch den Filzüberzug erreicht.

Bei den anderen Lindenarten ist diese Einrichtung nicht notwendig, da sowohl durch die lichtere Belaubung als auch durch die freie Lage der Blüte dem Lichte, der Luft und den Insekten der Zugang zur Blüte hinreichend gesichert ist.

Führe ich nun noch eine Beobachtung an, welche ich an einem Exemplar einer *Tilia argentea* in den Kgl. Anlagen in unmittelbarer Nähe des sogenannten Rosenhügels gemacht, konsequent fortgesetzt und mit meinen Wahrnehmungen an den anderen Individuen verglichen habe, nämlich an einer jüngeren Silberlinde, welche keine Blüten angesetzt hatte und wo die Blätter nicht die vertikale Lage angenommen hatten, so dürfte die Annahme, dass die filzige Bekleidung bei *Tilia argentea* im engsten Zusammenhange mit der Sicherung der Fruchtbildung steht, wohl ziemlich gerechtfertigt erscheinen.

Leider ist es mir trotz wiederholten Suchens an hiesigen und auswärtigen Standorten lange Zeit nicht gelungen, ausser dem erwähnten Exemplar ein zweites ausfindig zu machen, an welchem ich die gleiche Beobachtung hätte machen können. Überall, wo ich sonst eine *Tilia argentea* antraf, waren Blüten und Früchte angesetzt und überall die vertikale Blattlage eingetreten. Ich musste mich also bei meinen Beobachtungen vorerst auf dieses einzige Exemplar beschränken.

Nun trat noch der erschwerende Umstand hinzu, dass das

betreffende Individuum von den Bäumen der Umgebung vielfach beschattet war.

Man könnte mir also einwenden, dieser Ausnahmezustand rühre **nur** von der Beschattung her. Nun habe ich aber den Baum bei jedem Stande der Sonne, namentlich auch um die Mittagszeit, beobachtet und gefunden, dass gewisse Partien doch den Sonnenstrahlen ausgesetzt waren, und dass die Blätter dennoch nicht ihre Lage geändert hatten.

Wenn nun die Thatsache feststeht, dass bei allen mit Blüten und Früchten versehenen Exemplaren die vertikale Blattlage bei jedem Wetter und bei jeder Beleuchtung und bei Tag und bei Nacht andauert, so wäre, wenn die Erscheinung nicht im Zusammenhang mit der Blüten- und Fruchtbildung stehen würde, ein Grund nicht einzusehen, warum das besprochene Individuum nicht auch die Lage der Blätter in der gleichen Weise, wenigstens teilweise verändert, wie seine mit Blüten und Früchten versehenen Schwestern.

Endlich ist es mir noch im Anfang des Monats August gelungen, bei einem hiesigen Gärtner ein zweites ebenfalls junges Exemplar einer *Tilia argentea* anzutreffen, welches von allen Seiten der heissen Sonne ausgesetzt war, welches keine Blüten und Früchte angesetzt hatte, und welches ebenfalls die Lage der Blätter nicht verändert hatte, ein schlagendes Beispiel für die besprochene Annahme!

Wenn nun in den stark beschatteten Partien der Baumkrone (sehr häufig den untersten) nach den gemachten Beobachtungen die Blattlage in ihrer ursprünglichen Stellung verharrt, so hat dieses offenbar eben darin seinen Grund, weil hier in der Regel keine Blüten und Früchte vorhanden sind. Ist es ja eine bekannte Thatsache, dass auch bei anderen Bäumen, namentlich unseren Obstbäumen, in den stets beschatteten Partien der Baumkrone die Bedingungen zur Blüten- und Fruchtbildung weniger günstig sind.

An anderen Stellen der Baumkrone, welche ebenfalls, jedoch nicht in dem Grade, wie die soeben erwähnten, beschattet sind, und wo trotz der Beschattung Blüten und Früchte angesetzt haben, ist die nicht veränderte Blattlage nur eine scheinbare; sie trifft in Wirklichkeit nicht zu. Ich habe nämlich die Beobachtung gemacht, dass auch hier durch eine, wenn auch dem Auge weniger auffallende Seitwärtsdrehung der unteren Blattseite die Blüten und Früchte eine so freie Lage erhalten, dass dem Licht, der Luft und den Insekten hinreichend Raum zum Zutritt geschaffen ist.

Die durch ihre weisse Farbe so auffallende Belaubung herrscht also nur und hauptsächlich in den der brennenden Sonne ausgesetzten Partien der Baumkrone vor.

Ziehen wir nun noch in Betracht, dass *Tilia argentea*, deren ursprüngliche Heimat ja Klein-Asien ist, ihren weissen Belag aus ihrem heisseren Vaterland zu uns mit herübergebracht hat, so ist ja gerade durch diesen Umstand ihr Verhalten der brennenden Sonne gegenüber auch in unserem Klima zur Genüge erklärt, da ein Schutz gegen zu starke Verdunstung der Blätter des Baumes während der

Periode der Blüte und Fruchtbildung, wo zum Aufbau derselben die Kräfte der Pflanze in erhöhtem Masse in Anspruch genommen sind, doppelt notwendig erscheint.

Hiermit dürften so ziemlich alle in Betracht kommenden Momente berührt sein. Schwierig wird es stets sein, für gewisse Erscheinungen auf biologischem Gebiete einen rein mathematischen Beweis zu erbringen; hat ja zur Erreichung eines und desselben Zweckes häufig die Natur die verschiedenartigsten Einrichtungen getroffen, und umgekehrt: dient ja sehr häufig eine und dieselbe Einrichtung verschiedenen Zwecken. — So viel dürfte aber aus allem hervorgehen, dass es sich auch hier stets um den Endzweck alles organischen Strebens, um die Fortpflanzung und Erhaltung der Art handelt, und, fassen wir die für die vorliegende Frage entscheidenden Momente nochmals kurz zusammen, nämlich:

1. Den Umstand, dass die Veränderung der Blattlage erst eintritt mit der Zeit des Blütenansatzes;
2. dass nicht bloss an heissen Tagen, sondern bei jedem Wetter, bei Tag und bei Nacht dieselbe beobachtet wird, und dass sie bis zum Abschluss des Vegetationsjahres andauert, und
3. dass bei Exemplaren, welche keine Blüten angesetzt haben, die Veränderung der Lage der Blätter nicht wahrgenommen wird, —

so dürfte die Annahme, dass die besprochene Erscheinung im engsten Zusammenhange mit der Fruchtbildung steht, wohl ziemlich begründet sein.

Anmerkung. Ich habe gewissermassen als Probe für die von mir gemachten Beobachtungen noch die zutreffende Bemerkung anzufügen, dass nach schon beendigtem Blattfall bei *Tilia argentea*, bei der, wie ja bei allen Lindenarten, die Früchte noch lange Zeit am Baume haften, gerade an den Stellen, wo während der Vegetationsperiode die Blätter ihre Lage verändert hatten, die Früchte in grosser Menge angetroffen werden, während sie an den anderen Stellen spärlicher vorhanden sind.

Den zweiten Vortrag des Abends hielt Professor Dr. Lampert über das Thema „Bemerkungen zur Süsswasserfauna Württembergs“, wobei Redner besonders solche Tiere besprach und vorlegte, die in ihrer Verbreitung ein specielles Interesse bieten, zum Teil auch im vergangenen Sommer in Württemberg überhaupt zum ersten Mal aufgefunden worden sind[1]. Eingangs skizzierte der Vortragende kurz den Reichtum und die Mannigfaltigkeit der tierischen Lebewesen unserer Tümpel, Weiher und grösseren Seebecken und erinnerte daran, wie erst seit einigen Jahren die Aufmerksamkeit der Zoologen

[1] Eine ausführlichere, auf reichem, bereits vorliegendem Material basierende Übersicht der Mikrofauna Württembergs wird hoffentlich im nächsten Band der Jahreshefte gegeben werden können.

sich in höherem Masse der Erforschung dieser heimischen Mikrofauna zugewandt habe. In seinem Bestreben, die auch in unserer Sammlung in dieser Hinsicht bestehende Lücke auszufüllen, durfte sich der Vortragende der regen Unterstützung einer Reihe von Vereinsmitgliedern erfreuen, die teils selbständig das Studium unserer Süsswasserfauna in Angriff genommen, teils die Güte hatten, nach Anweisungen zu sammeln. Besonders haben sich den Verein zu Dank verpflichtet die Herren Oberförster Frank in Schussenried, Forstreferendar Graf Georg v. Scheler in Wildbad und Professor Sporer in Kisslegg-Stuttgart, deren eifrigen und sachverständigen Untersuchungen unserer Gewässer die im K. Naturalienkabinet aufbewahrte Sammlung eine Fülle schönen Materials verdankt.

Zur näheren Ausführung seines Themas übergehend, wendete sich der Redner zunächst zu den Bryozoen, den Moostierchen, deren Organisation an grossen Zeichnungen erläutert wurde. Von dieser wenig beachteten Tiergruppe sind wohl auch in Württemberg die verbreitetsten Arten *Alcyonella fungosa* Pall. (= *Plumatella polymorpha* Kräp. var. *δ fungosa*) und *Plumatella repens* L. (= *Plumatella polymorpha* Kräp. var. *α repens*); von ersterer Art wurde eine sehr grosse, 163 g wiegende, an einem dünnen Schilfstengel herumgewachsene Kolonie vorgezeigt, die Prof. Klunzinger in einem kleinen Eisweiher bei Feuerbach gefunden. Ein anderes stattliches Schaustück der gleichen Art wurde anlässlich einer gemeinsamen Exkursion von Dr. Vosseler im Aalkistensee bei Maulbronn erbeutet: in der Höhe von 69 cm fand sich ein Schilfstengel in seiner ganzen Ausdehnung ohne Unterbrechung und zum Teil in sehr massiger Weise von den Kolonien des schwammigen Federbuschpolypen umzogen, und auch alle umstehenden Schilfstengel, wie auch die Planken der Badeanstalt zeigten sich dick überwuchert von diesen Moostieren. Das Material zu den mikroskopischen Präparaten von *Plumatella repens*, die umhergezeigt wurden, stammte, von Graf v. Scheler und dem Vortragenden gesammelt, aus dem See von Monrepos bei Ludwigsburg, wo sich im Frühjahr an der Unterseite der Blätter von *Polygonum* kleine zur Verarbeitung zu Präparaten besonders geeignete Kolonien dieses Federbuschpolypen in grösserer Anzahl finden. Bei Anwendung der Cocaïnmethode gelingt es, wie die Präparate beweisen, in einfachster Weise, die Polypen völlig ausgestreckt zu erhalten. Zweifellos lassen sich diese beiden gewöhnlichen Arten oder — nach Kräpelin's Auffassung[1] — Formen einer sehr veränderlichen Art überall in Schwaben an geeigneten Lokalitäten auffinden.

Von Interesse ist dagegen, dass der für Württemberg bisher unbekannte schleimige Federbuschpolyp, *Cristatella mucedo* Cuv., im letzten Sommer vom Vortragenden in der Schmiech bei Ehingen a. d. D. nachgewiesen wurde. Während bei allen übrigen Arten der Moostiere die Kolonien auf einer Grundlage festsitzen, sei dies ein Stein, ein Rindenstück, ein Schilfstengel, die Unterseite eines Blattes oder dergl., ist der

---

[1] Siehe Kräpelin: Die deutschen Süsswasserbryozoen in: Festschrift zur Feier des 50jährigen Bestehens d. naturwissensch. Vereins in Hamburg. 1887.

Tierstock von *Cristatella* frei beweglich und kriecht, ähnlich einer ca. 2 cm langen Nacktschnecke, allerdings in einem sehr langsamen Tempo auf seiner Unterlage weiter. Der Vortragende fand diese hübsche Bryozoe zahlreich an Zweigen, die an Ausbuchtungen des Flusses ins Wasser hinabhingen; zur Zeit des Fundes (15. August 1892) waren die Tierkolonien dicht vollgepackt mit den bei dieser Art bekanntlich sehr charakteristischen Statoblasten, die sich durch einen Kranz ankerförmiger Haftorgane von den Statoblasten der anderen bis jetzt bei uns aufgefundenen Bryozoen-Arten unterscheiden. Der schleimige Federbuschpolyp wurde zum ersten Mal 1754 bei Nürnberg von dem Altmeister der Süsswasserforschung, Rösel von Rosenhof, entdeckt; volle 80 Jahre vergingen, bis das Tier zum zweiten Mal einem Zoologen unter die Hände geriet, indem es 1834 von Dalyell bei Edinburg aufgefunden wurde; seitdem ist es in Europa nachgewiesen in Deutschland, England, Irland, Schottland, Frankreich, Belgien, Holland, Schweiz, Russland. Innerhalb der deutschen Grenzen findet sich *Cristatella*, wie es scheint, häufiger im Norden wie im Süden, doch darf wohl z. B. für die auffallende Thatsache, dass für Bayern der Federbuschpolyp seit seiner ersten Entdeckung, seit 1754, völlig aus der Fauna verschwindet, das bisher mangelnde Interesse an der Erforschung der niederen Fauna hierbei stark in Anrechnung gebracht werden.

Aus der grossen Klasse der Krustertiere, der Crustaceen, die quantitativ den grössten Teil der niederen Süsswasserfauna ausmachen und speciell im freien Wasser, „auf hoher See", sich nur mit den freischwimmenden Rädertieren in die Herrschaft teilen, hob der Redner besonders die Familie der Polyphemiden hervor. Von den übrigen Cladoceren, deren allbekannter Vertreter der Wasserfloh, *Daphnia pulex* de Geer, ist, unterscheidet sich die Familie der Polyphemiden dadurch, dass die Schale Leib und Beine nicht umschliesst, sondern nur als Brutraum dient; das Auge ist auffallend gross. Alle drei in den deutschen Gewässern vorkommenden Polyphemiden-Arten, die sich auf ebensoviel Gattungen verteilen, fallen durch ihre bizarre Gestalt den übrigen Krustern gegenüber auf. Durch einen langen Hinterleibsstachel, der 10 mm lang wird, während dem Körper des Tieres nur 2 mm zukommen, charakterisiert sich *Bythotrephes longimanus* Leyd., der langarmige Tiefschwimmer, wie ihn Zacharias in deutscher Benennung getauft hat; er wurde bekanntlich von Leydig 1857 in Langenargen am Bodensee im Magen der Blaufelchen entdeckt und diese Entdeckungsgeschichte enthält zugleich einen Hinweis auf die Bedeutung und Wichtigkeit des merkwürdigen Tieres, welches die Hauptnahrung der Blaufelchen bildet. Seit dieser Zeit ist *Bythotrephes longimanus* als Bewohner einer Reihe grösserer Seen Oberitaliens, der Schweiz und Deutschlands aufgefunden worden, während ihn in Schweden und Norwegen eine nahe verwandte Art vertritt. In Deutschland wird er für den Süden aus dem Bodensee und Starnberger See angegeben[1], im Norden fand ihn

[1] Leunis-Ludwig, Synopsis der Thierkunde. Bd. II. 1886. p. 723. Ausser dieser einen Notiz fand ich in der Litteratur keinen weiteren Hinweis auf das

Zacharias[1] im Müritzsee und Labenzsee bei Deutsch-Eylau in Westpreussen, Weltner[2] im Werbelliner See bei Berlin.

Für Württemberg ist bis jetzt der Bodensee der einzige Fundort dieses fremdartigen Krusters geblieben; er beansprucht Wasserbecken von einer gewissen Tiefe, da er sich für gewöhnlich, wie so viele pelagische Tiere, bei Tag und Sonnenschein in grösserer Tiefe aufhält. Es kann jedoch diese Regel auch Ausnahmen erleiden, und Redner fing an einem heissen Junitag bei hellem Sonnenschein mehrere Dutzend *Bythotrephes* ganz an der Oberfläche des Bodensees, nachdem stundenlanges Fischen in grösserer Tiefe resultatlos geblieben war; auch Brandt, Imhof, Zacharias, Weltner haben schon darauf aufmerksam gemacht, dass sich *Bythotrephes* gelegentlich auch bei Tag in nur geringer Tiefe findet.

Wo *Bythotrephes* vorkommt, wird man wohl nie umsonst nach einem zweiten, ebenfalls zu den Polyphemiden gehörigen, merkwürdigen Kruster, nach *Leptodora Kindtii* Focke (= *hyalina* Lillj.) suchen; freilich ist er nicht leicht zu sehen, denn trotz der Grösse eines Centimeters entzieht sich das Tierchen, selbst wenn wir es in einem kleinen mit Wasser gefüllten Glas isoliert haben, fast völlig der Beobachtung, so absolut durchsichtig ist im Wasser der zarte Leib. Gleich *Bythotrephes* ist *Leptodora* ein Tiefentier und findet sich besonders in tieferen Wasserbecken, doch ist die Verbreitung dieses Krusters ausgedehnter als die von *Bythotrephes* und er ist nicht auf grössere Seen beschränkt, wie ja auch der erste Fundort der Bremer Stadtgraben war, wo Kindt und Focke das auffallende Krebschen entdeckten. Als Bewohner des Bodensees ist *Leptodora* durch Weismann's klassische Arbeiten allgemein bekannt geworden und hat sich somit schon längst Heimatrecht in der württemberger Fauna erworben. Neu dagegen ist ein zweiter württembergischer Fundort: der Olzreuther See bei Schussenried. Unter dem reichen Material, welches Herr Oberförster Frank, dem Sammeln

---

Vorkommen des *Bythotrephes* im Starnberger See. Herr Prof. Ludwig hatte die Güte, auf meine diesbezügliche Anfrage zu erwidern, dass seine Angabe wahrscheinlich auf mündlicher Mitteilung von Prof. Spangenberg beruhe. In der That hat Herr Prof. Spangenberg, dem ich für die freundliche Bereitwilligkeit, mit welcher er mir seine Notizen zur Verfügung stellte, auch hier meinen verbindlichsten Dank ausspreche, den seltenen Kruster mehrfach im Starnberger (= Würm-) See bei München gefunden, so z. B. am 22. Oktober und 11. November 1877. Auch bei der von Forel geleiteten, anlässlich der Münchener Naturforscherversammlung ausgeführten Exkursion nach Tutzing am Starnberger See ist, wie Spangenberg sich zu erinnern glaubt, *Bythotrephes* gefunden worden; Forel erwähnt bei seiner Besprechung der Exkursion (cf. Neue Denkschriften d. allgem. Schweiz. Gesellsch. für die ges. Naturwissenschaften Bd. 29. 1885. p. 216) jedoch nichts hiervon. In jedem Fall ist auf Grund obiger richtiger Angabe in Leunis-Ludwig die Bemerkung Weltner's, dass in Deutschland zuerst Zacharias durch seine Funde in den oben erwähnten Seen den *Bythotrephes* nachgewiesen habe, zu korrigieren. Der erste Fundort ist der Bodensee. Aber selbst wenn wir darauf verzichten wollten, diesen, unser „Schwäbisches Meer“, als deutschen See zu reklamieren, so kommt dann die Priorität des Nachweises des *Bythotrephes* in Deutschland Spangenberg zu.

[1] Zool. Anzeiger. Jahrg. X. 1887 und Schriften der naturf. Gesellsch. Danzig. N. F. Bd. VI. Heft 4.

[2] Sitz.-Ber. d. Gesellsch. naturforsch. Freunde. Berlin. 1888.

der Mikrofauna dieses Sees mit gleichem Eifer und gleichem Erfolg obliegend, wie dem Nachweis der Spuren des prähistorischen Menschen, im Laufe des vergangenen Jahres an die Sammlung einzusenden die Güte hatte, befindet sich auch eine am 6. August 1892 mit dem pelagischen Netz gefischte Probe, in welcher der Redner eine Anzahl *Leptodora* auffand. Der Olzreuther See besitzt nach gütiger Mitteilung des Herrn Oberförster Frank eine Maximaltiefe von 8 m.

Die dritte Gattung der merkwürdigen Polyphemiden, deren charakteristische und bei den einzelnen Gattungen so differente äussere Erscheinung an Abbildungen erläutert wurde, ist *Polyphemus* mit der Art *pediculus* de Geer. Gegenüber seinen Verwandten ist *Polyphemus* ein kleines Tier. Während *Bythotrephes* und *Leptodora* langgestreckte, schlanke Gestalten sind, erscheint *Polyphemus* als ein kleines, buckliges Krebschen. Sein Aufenthaltsort ist nicht die freie Wasserfläche, die Heimat seiner Verwandten, sondern seichtere Ufer und Ausflüsse grösserer Wasserbecken. Schädler[1] führt für diesen Kruster als württemberger Fundort Cannstatt an; er ist hierzu veranlasst worden durch die Etikette des im zoologischen Institut der Universität Tübingen aufbewahrten Glases mit den Originalexemplaren Leydig's, welches er sich behufs näherer Untersuchung erbeten hatte. Zweifellos liegt hier ein Irrtum vor; Leydig[2] selbst nennt als Fundorte den Alpsee bei Immenstadt und einen kleinen Weiher bei Maiselstein, beide Orte in Bayern gelegen. Das erwähnte Originalglas nun, dessen Zusendung Redner der Güte des Herrn Prof. Dr. Eimer in Tübingen verdankt, trägt allerdings als Fundortsbezeichnung Cannstatt, aber die Silbe Cann ist ausgestrichen und mit Bleistift Immen darüber geschrieben, so dass „Cannstatt“ sicher ein lapsus calami ist. Zwar ist als sicher anzunehmen, dass sich *Polyphemus* an manchen Orten Württembergs finden wird; bis jetzt jedoch ist er in der Sammlung nur aus dem Wildsee bei Wildbad im Schwarzwald vertreten, wo ihn Redner anlässlich einer am 22. Juni 1891 ausgeführten Exkursion in grosser Zahl fand.

Eine eingehendere Besprechung widmete sodann der Vortragende den Süsswasserschwämmen, die nur von wenigen beachtet werden und deshalb auch in unserer Sammlung bis jetzt spärlich vertreten sind. Über die Morphologie der Süsswasserschwämme einen kurzen Überblick gebend, erinnerte der Redner daran, dass sich die Süsswasserschwämme in zwei Gruppen teilen, die *Fluviatilis*- und die *Lacustris*-Gruppe, deren jede mehrere gut charakterisierte Arten enthält; die Möglichkeit einer raschen Bestimmung der deutschen Arten gewährt das von Weltner verfasste treffliche Kapitel über die Süsswasserschwämme in dem bekannten Werk von Zacharias: Tier- und Pflanzenwelt des Süsswassers.

Ein sicheres Merkmal für die Unterscheidung der Arten geben bei den Süsswasserschwämmen bekanntermassen weniger die Form des Wachstums oder die Gestalt der Nadeln ab, als vielmehr die sog. Gemmulae, runde, kleine Körperchen, in welche die Schwammmasse im Herbst

[1] Sitz.-Ber. d. Gesellsch. naturforsch. Freunde. Berlin. Jahrg. 1877, p. 232.
[2] Naturgeschichte der Daphniden. 1860, p. 232.

zerfällt; als „Miasmeneier" verdächtigte einst eine Zeitungsnotiz die unschuldigen Dauerkeime, aus denen im Frühjahr der neue Schwammkörper entsteht. Bei der *Fluviatilis*-Gruppe besitzen die Gemmulae eine aus einer oder mehreren Lagen bestehende Hülle ganz charakteristisch gestalteter Kieselkörper, der sog. Amphidisken, die die ungefähre Gestalt eines Fadenröllchens besitzen, indem zwei runde, meist gezackte Scheiben durch ein stabförmiges Mittelstück verbunden sind; bei der *Lacustris*-Gruppe sind die Kieselkörper der Gemmulae, wenn vorhanden, gebogene, meist höckerige oder wenigstens rauhe Nadeln, die nie so regelmässig angeordnet sind wie die Amphidisken. Dass unsere schwäbischen Gewässer auch reich an Schwämmen sind, davon konnte sich Redner in der kurzen Spanne des vergangenen Jahres leicht überzeugen, obwohl bisher nur wenige Wasserbecken auf Schwämme untersucht werden konnten. Aus der *Lacustris*-Gruppe scheint ausser dem Teichschwamm selbst, *Euspongilla lacustris* Lbk., die Art *Spongilla fragilis* Leidy weiter verbreitet zu sein. Redner fand diese für Württemberg bisher nicht aufgeführte Art im See des Lustschlosses Monrepos[1] und im Aalkistensee bei Maulbronn[2]; sie ist vortrefflich charakterisiert durch ihre Gemmulae und besonders durch deren Anordnung zu einer pflasterförmigen Schicht am Grund des Schwammes. In seiner Dissertationsschrift über die deutschen Süsswasserschwämme[3] bildet Retzer, der übrigens die Art nur nach fremden Präparaten kannte und sie nicht selbst gefunden hat, diese charakteristischen Gemmulae ab; Retzer führt diesen Schwamm als *contecta* Noll an, eine Bezeichnung, die sich später als synonym mit *fragilis* Leidy herausgestellt hat. Aus der *Fluviatilis*-Gruppe ist neu für Württemberg *Ephydatia Mülleri* Lbk., vom Redner

---

[1] Ein hier gefundenes grosses Exemplar enthielt eine grosse Anzahl von Milben; Herr F. Könike, dem ich dieselben sandte, hatte die grosse Freundlichkeit, dieselben als *Atax crassipes* O. F. Müll. zu bestimmen. Diese Art gehört im übrigen zu den pelagisch vorkommenden Milben.

[2] Die gleiche Art erhielt ich durch die Güte des Herrn Baron v. Lochner-Hüttenbach von Lindau; an Muschelschalenfragmenten sassen kleine in Gemmulae zerfallene Kolonien an. Eine andere, ebenfalls in Lindau gesammelte und freundlichst von Herrn Prof. Dr. O. Kirchner in Hohenheim der Sammlung überlassene Schwammmasse erwies sich als *Euspongilla lacustris* Lbk. var. *Lieberkühnii* Noll. Von württemberger Teilen des Bodensees besitzt die Sammlung bis jetzt nur von einem Fundort einen Süsswasserschwamm, den Herr Prof. Klunzinger die Freundlichkeit hatte, der Sammlung zu überweisen. Das Exemplar stammt von Friedrichshafen aus geringer Tiefe. Leider besitzt es keine Gemmulae und ist deshalb nicht näher zu bestimmen, doch gehört es, nach den sonstigen Merkmalen zu urteilen, wahrscheinlich zu *Eph. fluviatilis* Lbk.; eine individuelle Eigentümlichkeit ist es, dass ein sehr grosser Teil der Nadeln eine oder mehrere blasige Auftreibungen zeigt. Die bekannte Frage, ob das häufig genannte „Fischbrot" des Bodensees, welches vielfach direkt als *Spongia friabilis* bezeichnet wird, thatsächlich ein Schwamm ist, eine Frage, welche Weltner (Zacharias, Tier- und Pflanzenwelt. I. p. 223) zu verneinen geneigt ist, dürfte doch zu bejahen sein. Die Fischer des Bodensees wenigstens bezeichnen zufällig mit der Leine erbeutete Schwämme, wie mir auch Herr Prof. Klunzinger bestätigt, als „Fischbrot". Hoffentlich ist es mir möglich, bei einer anderen Gelegenheit auch über Schwämme des Bodensees, die auffallenderweise als Seltenheiten gelten, Näheres mitzuteilen.

[3] Tübingen, Fues. 1883.

in kleinen Exemplaren bisher im Bärensee bei Stuttgart aufgefunden. Die kleinen Kolonien fanden sich an Holzrinde ansitzend; dank dem Entgegenkommen des Kgl. Hofjagdamts war der Besuch des Sees auch in den Wintermonaten möglich, zu welcher Zeit sich zahlreiche Gemmulae an Rindenstücken fanden, von dem Schwammgewebe selbst aber kaum noch etwas zu sehen war.

Ein wahres Eldorado für Süsswasserschwämme scheint der Aalkistensee bei Maulbronn zu sein; das Ablassen des Sees, wozu der Besitzer desselben, Herr W. Klenk in Malmsheim, die Freundlichkeit hatte, besonders einzuladen, bot die beste Gelegenheit, die Schwammfauna näher zu untersuchen. In dichtem Überzug überkleidete *Spongilla fragilis* das in den See hinein gebaute, jetzt vom Wasser blossgelegte Gebälk; die Schwammsubstanz war freilich meist verschwunden, aber als ununterbrochene Kruste überzogen die charakteristischen Gemmulaepflaster dieser Schwammart das Holzwerk. Zwischen den Schilfstengeln lenkten die Blicke auf sich zahlreiche, reich verzweigte, stattliche Exemplare von *Euspongilla lacustris*, zum Teil eine Höhe von 25 cm und einen Durchmesser von 23 cm erreichend; zur Zeit der Exkursion (2. November 1892) waren sie dicht erfüllt mit Gemmulae und es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass solche grosse Stöcke nicht das Wachstumsprodukt eines Jahres sind, sondern dass das Nadelgerüst auch im Winter erhalten bleibt, sich im Frühjahr wieder mit der aus den Gemmulae auskriechenden Schwammmasse erfüllt und sich durch Wachstum weiter vergrössert. Auch die Schilfstengel selbst waren in grosser Anzahl dick umwuchert von Schwämmen und häufig waren nebeneinander stehende Schilfrohre durch von Stengel zu Stengel gewachsene Schwammmasse verbunden. Hier trat *Ephydatia fluviatilis* in den Vordergrund, aber auch die anderen beiden schon genannten Arten fanden sich häufig an den Schilfstengeln und Redner konnte einen Schilfstengel vorzeigen, in dessen Besitz sich alle drei Arten teilten. Durchweg war an diesem Stück Gemmulation eingetreten und der ganze Stengel zeigte sich dicht bedeckt mit Gemmulae, eine treffliche Gelegenheit, die bei diesem unmittelbaren Nebeneinander auch makroskopisch leicht unterscheidbaren Gemmulae zu vergleichen. Den Löwenanteil beanspruchte *Euspongilla lacustris*, deren gelbbraune Gemmulae sofort in die Augen fielen; scheinbar nackte Stellen des Stengels zeigten sich bei näherem Zusehen überzogen von den tiefbraunen Gemmulaepflastern der *Sp. fragilis* und in kleinen Partien hatte sich *Eph. fluviatilis* angesiedelt, scharf abgegrenzt von *lacustris* und leicht erkennbar an dem noch vorhandenen zarten niedrigen Nadelgerüst, in dessen Tiefe die gelben Gemmulae lagen, die an Grösse denen von *lacustris* nachstehen.

Eine ausserordentlich reiche Ausbeute an Schwämmen bietet auch der Obersee bei Kisslegg, von welchem Herr Prof. Sporer die Sammlung mit zahlreichen Exemplaren zu versorgen die Güte hatte; auch hier ist in stattlichen, reich verzweigten Exemplaren *Eusp. lacustris* vertreten; in gleicher Häufigkeit finden sich dicke Schwammmassen an Schilfstengeln knollenförmig angesiedelt, deren sichere Artbestimmung Redner noch nicht möglich war, da bis jetzt keine Gemmulae an den

zahlreichen Exemplaren gefunden wurden, während zu gleicher Zeit gesammelte verzweigte *Lacustris*-Exemplare dick mit Gemmulae erfüllt waren. Der Fall, dass Schwammkolonien den Winter ohne Gemmulation verbringen, ist zwar jedenfalls sehr selten, aber doch schon mehrfach beobachtet worden. Weltner giebt in seinem schon erwähnten Schwammartikel in Zacharias' Sammelwerk hierfür die bisher bekannten Beispiele an (p. 202); nach seinen bisherigen Beobachtungen käme in unserer Zone nur bei *Eph. fluviatilis* die Überwinterung des Weichteils vor; die aus dem Obersee stammenden Exemplare gehören jedoch nicht der *Fluviatilis*-Gruppe an, sondern der *Lacustris*-Gruppe, wenngleich, wie erwähnt, die Art noch nicht sicher festzustellen ist.

Am Schluss seines Vortrags richtete Redner an die Anwesenden die Bitte, ihr Augenmerk auch auf die Mikrofauna unserer Gewässer richten und ihn durch Zusendung von Untersuchungsmaterial unterstützen zu wollen[1].

Sitzung vom 8. Dezember 1892.

Professor Dr. Lampert teilte zunächst mit, dass am Sonntag die Versammlung des Schwarzwald-Zweigvereins für vaterländische Naturkunde in Tübingen stattfindet, und lud im Namen von Professor Dr. Eimer in Tübingen zu zahlreichem Besuche derselben ein.

Sodann hielt Sanitätsrat Dr. Steudel den angekündigten Vortrag: „Vorzeigen eines abnorm gewachsenen Nilpferd-Zahnes mit odontologischen Erläuterungen."

Durch den Aufenthalt eines meiner Söhne als Schutztruppenarzt in Deutsch-Ostafrika sind mir in den letzten $1^1/_2$ Jahren eine Anzahl zoologischer und ethnologischer Gegenstände zugekommen und darunter ein Nilpferd-Stosszahn, der wohl verdient, in unserem Kreise vorgeführt zu werden wegen seines abnormen Längenwachstums und seiner ungewöhnlichen Form.

Ehe ich Ihnen denselben zur Cirkulation überreiche, halte ich es für passend, einige Abschnitte der Odontologie der Säugetiere ins Gedächtnis zurückzurufen.

Neben ihrer eigentlichen Funktion der Zerkleinerung der Nahrung dienen die Zähne ihrem Träger oft auch als Waffen und der Umstand der ungemeinen Wichtigkeit ihrer Funktion lässt es sehr begreiflich erscheinen, dass ihre Form und Grösse, Anzahl und Verteilung im Gebiss ganz innig mit der Lebensweise ihrer Träger zusammenhängt und deshalb sehr grosse Bedeutung in der Systematologie der jetzt lebenden und noch mehr der fossilen Tiere besitzt.

Man unterscheidet beim Menschen Schneidezähne, Dentes incisivi, Eck- oder Hundszähne, Dentes canini, vordere oder wechselnde Back-

[1] Bei Abschluss der Korrektur kommt mir der Prospekt der „Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön" von Dr. O. Zacharias zu, dem zu entnehmen ist, dass *Bythotrephes* auch im grossen Plöner See in Ostholstein vorkommt, an welchem Ort es bekanntlich Zacharias gelang, die glückliche Idee einer lacustrischen zoologischen Station zu realisieren.

zähne, Dentes praemolares, und hintere oder bleibende Backzähne (auch Mahlzähne), Dentes molares, und zur Bezeichnung des menschlichen Gebisses ist die Form gebräuchlich: $\frac{2i}{2}\ \frac{1c}{1}\ \frac{2p}{2}\ \frac{3m}{3}$, wobei nur die eine Seite (rechts oder links) geschrieben wird; oben stehen die Zähne des Oberkiefers, unten die des Unterkiefers, die Zahl sämtlicher Zähne (links und rechts) ist natürlich doppelt so gross. In ganz ähnlicher Form sind die Gebisse sämtlicher Tiergattungen gebildet, wobei öfters wesentliche Unterschiede im Ober- und Unterkiefer sich ergeben. Ausser der angegebenen Bezeichnung, welche auf den Sitz der Zähne im Kiefer und die Zahnform Wert legt, kommen aber noch andere Unterschiede der Zähne vor, nämlich die Dauer und die Zeit der Entstehung derselben während des Lebens. Die einen Zähne sind nur für eine beschränkte Zeitdauer bestimmt und fallen aus, werden aber durch andere, dieselbe Stelle einnehmende Zähne ersetzt; die anderen sind fürs ganze Leben des Individuums bestimmt. Man unterscheidet in dieser Richtung: Milchzähne und bleibende Zähne. Die Dentes incisivi, canini und praemolares sind zuerst Milchzähne, ihre nachfolgenden Ersatzzähne und die Dentes molares sind bleibende Zähne beim Menschen. Abweichungen kommen bei den verschiedenen Tierklassen selbstverständlich vor. Alle Zähne entstehen durch Zahnkeime, welche morphologisch als Einstülpungen der Haut oder Schleimhaut zu betrachten sind und welche das ganze Material des Zahnes liefern, auch den fertigen Zahn ernähren. Nach dem Ausfallen eines Milchzahnes kommt ein bisher unthätig gewesener zweiter Zahnkeim (oft auch eine Ausstülpung des ersten Zahnkeims) zur Entwickelung und bildet den ersetzenden bleibenden Zahn.

Prof. Owen machte darauf aufmerksam, dass diejenigen Säugetiere, deren Zähne sämtlich von ein und derselben Form sind, und die er deshalb Homodonten nennt, nur einmal Zähne bekommen, und bezeichnete sie hiernach als Monophyodonten, während die Säugetiere mit verschiedenen Zahnformen, nämlich die Heterodonten, zweimal Zähne bekommen (Milch- und bleibende Zähne), und von ihm aus letzterem Grunde Diphyodonten benannt werden. Indessen ist diese Regel durchaus nicht ohne Ausnahmen. So hat *Tatusia pebu* (der 9gürtelige Tatu) ganz gleiche Zähne, ist also bei den Homodonten, und doch hat er Milchzähne, die erst nach vollendetem Wachstum ausfallen und ergänzt werden. Wahre Homodonten sind Gürteltiere, Faultiere, Cetaceen. Unter den Heterodonten besitzen viele Nagetiere, wie z. B. die Ratten, keine Milchzähne. Bei den Beuteltieren findet sich nur ein Milchmolaris jederseits, wird aber stets durch den dritten Praemolaris ersetzt, und dieser ist bei den verschiedenen Gattungen von sehr verschiedener Form, bei den einen rudimentär, bei anderen ungewöhnlich gross. So liessen sich noch manche Unregelmässigkeiten bei den verschiedenen Säugetierklassen anführen.

Doch ist es jetzt noch am Platz, etwas über das Wachstum der Zähne und ihre Entwickelung zu sagen. Die Zahnkeime sind in der Regel nach oben offene Säckchen, welche zuerst die Spitze des Zahnes und die ganze Krone bilden, zuletzt die Wurzel; mit der Bildung der

unteren Teile werden die oberen vorgeschoben und nach vollendeter Ausbildung des Zahnes ist unten nur ein kleines Restchen vorhanden, durch welches die den Zahn ernährenden Blutgefässe und Nerven hindurchgehen, um in einem engen Kanal der Zahnwurzeln verlaufend im Körper des Zahnes sich auszubreiten. So ist es in der Regel, und nach der Ausbildung des Zahnes mit seiner vielfachen oder mehrfachen Wurzel hört die Funktion des Zahnkeimes auf, er bildet keine weitere Zahnsubstanz (Cement, Dentin und Schmelz) mehr aus und der Dauerzahn wie der Milchzahn ist fertig. Aber es giebt auch hier Ausnahmen: es giebt Zahnkeime, welche nicht nur nicht verkümmern und ihre Funktion einbüssen, sondern welche fortwährend den Zahn weiterbauen, die Substanz immer neu liefernd und vorschiebend, und welche gar keine Zahnwurzel bilden, sondern die röhrenförmige Krone mit dem Wachstum des Trägers grösser und dicker anlegen, dabei selbst wachsend und weiter werdend, oder sich wenigstens gleich bleibend.

Diese Zahnkeime liefern also Zähne mit unbeschränktem Wachstum und zwar wurzellose Zähne. Der untere röhrige Teil dieser Zähne steckt in einer Alveole des Kiefers, wie die Wurzeln der anderen Zähne mit beschränktem Wachstum, und man hat in dieser besprochenen Richtung also wieder zweierlei Arten von Zähne, nämlich Wurzelzähne mit beschränktem Wachstum und wurzellose, unbeschränkt fortwachsende Zähne. Diese Zähne, die ja nicht wieder ersetzt werden, sondern ein für allemal bestehen und wachsen, gehören also eigentlich zu den Zähnen der Monophyodonten, es sind monophyotische Zähne. Sie sind aber keineswegs in ihrem Vorkommen auf die sog. Monophyodonten beschränkt und kommen bei sehr verschiedenen Ordnungen der Säugetiere vor. Solche wurzellose Zähne sind z. B. die inneren Schneidezähne der Nager, die Hauer der Schweine, die Stosszähne der Elefanten und des Mammut, die oberen Hundszähne des Moschustieres etc.

Die wurzellosen Zähne mit unbeschränktem Wachstum sind aber nicht immer zu unbegrenzter Verlängerung bestimmt, sondern bei einem grossen Teil sind ihre physiologischen Funktionen selbst schon derartig, dass ihrem Wachstum ganz bestimmte Grenzen gesetzt sind. Dies ist z. B. der Fall bei den inneren Schneidezähnen vieler Nagetiere, welche zwar fortwährend wachsen, aber so gestellt sind, dass die Spitzen der oberen mit den Spitzen der unteren zusammentreffen beim Kauen oder Nagen, und so schleifen sich diese Spitzen gegenseitig ab, indem glatte Schliffflächen bei beiden entstehen, welche den Zahn schief durchsetzen. Dadurch werden diese Zähne in gegebener Zeit an den Spitzen ebensoviel kürzer, als der Zuwachs von der Zahnalveole aus in der gleichen Zeit beträgt.

Einen Übergang von der diphyotischen Wurzelform oder eine Rückbildung in die als ursprünglich angenommene monophyotische Form hat man bei den Backzähnen der Elefanten und Pferde nachgewiesen, welche sekundär durch verlängertes Wachstum der Krone und Reduktion der spät abschliessenden und kurz bleibenden Wurzel zu fortwachsenden wurzellosen Zähnen werden können. Auch hier wird durch Abschleifen der Kaufläche dem Übermass des Längenwachstums ein physiologisches Hindernis bereitet.

Ganz besonders reich an wurzellosen Zähnen ist das Nilpferd, *Hippopotamus amphibius*, es besitzt in jedem Kiefer 4 Schneide- und 2 Eck- oder Hundszähne und 12 Backzähne; nur die letzteren sind Wurzelzähne, die Schneide- und Hundszähne sind wurzellos und daher fortwährend wachsend. Doch sieht man schon an der Dicken- und Längendimension, dass die unteren Eckzähne das üppigste Wachstum zeigen, die oberen werden kurz nach ihrem Austritt aus der Alveole abgeschliffen, die inneren Schneidezähne, besonders am Unterkiefer, treten weit aus der Alveole hervor, weniger weit die dünneren äusseren. An der seitlichen Lage unterhalb der Spitze und geringen Grösse der abgeschliffenen Fläche der Schneidezähne ist zu erkennen, dass das Wachstum dieser Zähne überhaupt ein langsames und beschränkteres bleibt als bei den Hundszähnen, und es ist auch anzunehmen, dass ein gleichmässiges Abschleifen der Spitzen der Schneidezähne ausserdem noch durch den Gebrauch derselben bei der Nahrung bewirkt wird, indem diese Tiere die im Wasser wachsenden Pflanzen und wohl auch in tiefem Grunde liegende Wurzeln und kriechende Stämme aufsuchen, aus dem Boden herauszerren und graben und dann zerkauen. Sand, Steine und Erde müssen bei dieser Funktion vielfältig an den Zähnen, besonders den Spitzen derselben, reiben und diese in gleichmässiger Weise abschleifen, während die eigentliche Kauarbeit den bewurzelten Backzähnen überlassen bleibt. Bei den dicken schnellwachsenden Hundszähnen ist die gegenseitige Abschleifung das Hauptmoment, während die gleichmässige Polierung der Spitze zwar auch auf der Vorderseite der unteren sichtbar ist, aber offenbar als Faktor der Abkürzung dieser sog. Stosszähne[1] nicht in Rechnung kommt.

Die zur Mundhöhle herauswachsenden Zähne, wie die Stosszähne der Elefanten, die Hauer der Eber und andere, werden nur etwa durch Zufälle und Verletzungen, nicht aber durch den täglichen physiologischen Gebrauch in ihrem Wachstum gehemmt, sie wachsen immer fort und bilden durch ihre Länge und Dicke gute Kennzeichen für das Alter ihres Trägers.

Es ist ein physiologischer Zweck der Stosszähne des Elefanten und Mammut und mehrerer anderer wurzellosen Zähne nicht bekannt. Dieselben werden wohl vielleicht manchmal als Waffen gebraucht werden, wiewohl diese grossen Tiere selten von anderen Tieren angegriffen werden mögen, auch werden sie bei besonderen Zufällen als Hebel dienen, um Hindernisse aus dem Weg zu räumen; doch sind diese Arten des Gebrauchs wohl nur selten und zufällig. Ausserdem ist die Dimension dieser Zähne beim Elefanten und mehreren anderen Tieren aus anderen Ordnungen sehr verschieden bei beiden Geschlechtern, indem sie bei den Weibchen kleiner bleiben oder ganz fehlen. Beim Mammut wachsen sie zu ganz ungeheueren Dimensionen aus, und zwar in stark gebogener Form, so dass sie sich fast zu einem Kreis zusammenschliessen. Da ist nun gar nicht einzusehen, dass sie ihrem

[1] Obwohl sonst nur solche wurzellose Zähne Stosszähne genannt werden, welche aus der geschlossenen Mundhöhle ihres Trägers hervorragen, so ist dieser Name bei den unteren Eckzähnen der Nilpferde doch allgemein üblich.

Träger zu irgend etwas nützlich sein sollten, vielmehr muss man annehmen, dass diese riesigen und sehr schweren Anhängsel eher die Bewegungen des Tieres erschweren müssen, wie dieses auch sehr wahrscheinlich bei den ungeheuer grossen Geweihen des fossilen Riesenhirsches (*Megaceros* Owen) der Fall gewesen sein mag.

Ganz entschieden schädlich für das Leben und Gedeihen ihres Trägers werden die wurzellosen Zähne, welche zum Zerkleinern und Vorbereitung der Nahrung bestimmt und durch gegenseitiges Abschleifen in bestimmten Grenzen des Längenwachstums eingeschränkt sind, in den Fällen, wo sie aus besonderen Gründen nicht mehr abgeschliffen werden und deshalb ohne Kürzung beständig fortwachsen. Diese Zähne erreichen dann bald eine Länge, welche der Ernährung des betreffenden Tieres Schwierigkeiten bereitet, ja dieselbe schliesslich unmöglich macht. Dies ist z. B. der Fall bei vielen Nagetieren, wie Hasen und Eichhörnchen, und tritt ein, wenn von zwei gegenüberstehenden und sich gegenseitig abschleifenden Zähnen der eine durch eine Verletzung (Schrotschuss und dergleichen) abgebrochen wird oder ganz zu Grunde geht. Dann wächst der andere ungehindert fort, und zwar in derselben Richtung und Biegung, die ihm von der Alveole aus schon angewiesen ist, d. h. in einem vom Kiefer aus bogenartig nach vorn gerichteten und wieder nach hinten zurückkehrenden Kreisabschnitt, welcher schliesslich wieder bis zur Öffnung der Alveole zurückkehrt. Solche Tiere können bei einer gewissen Grösse des Zahnes den Mund nicht mehr schliessen, die anderen Zähne sind hierdurch ebenfalls an ihrer Funktion gehindert, und die Tiere gehen schliesslich wegen ungenügender Nahrung zu Grunde oder fallen schon früher in ihrem geschwächten Zustande ihren Feinden zur Beute.

Sie können hier durch die Güte des Vorstands der zoologischen Abteilung des Naturalienkabinets 3 solche abnorm gewachsene Zähne von Nagetieren an den betreffenden präparierten Schädeln sehen, von denen der eine einen fast vollständigen Kreis bildet, welcher sich in die Mundhöhle erstreckt und beide Kiefer weit auseinander hält.

Seltener mag der Fall vorkommen, dass aus irgendwelchem Grunde ein solcher wurzelloser Zahn eine falsche Wachstumsrichtung annimmt, und dass dadurch das Abschleifen der Spitze verhindert wird.

Ein Beispiel dieser Art habe ich mir erlaubt, Ihnen heute vorzulegen. Es ist ein unterer Hundszahn eines Nilpferdes, welcher wohl vor Jahren in der Alveole abgebrochen, aber wieder angeheilt ist. Die Richtung des Zahnes aber hat sich durch die kleine Verschiebung, welche der Zahn beim Anheilen erlitten hat (dislocatio ad axin), so verändert, dass die Spitze desselben an seinem oberen Gegenüber seitlich vorbeigewachsen ist, so dass er nicht mehr abgeschliffen wurde. Der Zahn ist nun in einer etwas abweichenden, der Schraubenform sich nähernden Richtung vorbeigewachsen und hat so eine für Nilpferdstosszähne ganz ungehörige Länge erreicht. An einer Stelle, welche jetzt gegen 15 cm vom Alveolarrand entfernt liegt, ist deutlich eine ringförmige Callusmasse zu sehen, welche an einer Seite viel dicker oder breiter erscheint, als an der anderen. Von diesem Callus, der die Stelle des früheren Bruches darstellt, nach der Peripherie ist die

Richtungsänderung der Achse ganz deutlich zu erkennen, und bei Vergleichung der bei diesen Zähnen ungleich breiten Seitenflächen mit Stosszähnen, die noch im Kiefer stecken, ist zu entnehmen, dass die Richtung des Wachstums nach aussen abgewichen und dass der Zahn der linke untere Stosszahn ist. Bei der Betrachtung dieses Zahnes fällt der Mangel der sonst bei gleich dicken Nilpferdstosszähnen 18 cm langen abgeschliffenen Fläche an der konkaven Seite unter der Spitze auf. Herr Dr. Eberhard Fraas glaubt sicher annehmen zu können, dass das gleiche Ereignis, welches den Bruch des Zahnes in seiner Alveole herbeigeführt hat, auch die Spitze des Zahnes mit seiner ganzen Schleiffläche abgebrochen habe. Es würde also, wenn letzteres nicht eingetreten wäre, der Zahn noch um ca. 18 cm länger sein. Die Spitze bildet jetzt eine stumpfkantige Kuppe, aus mehreren ungleich grossen und ungleich geformten Flächen zusammengesetzt. Der Zahn ist offenbar nach dem erwähnten Ereignis noch viele Jahre gewachsen, leider fehlt zu einer vollkommenen Würdigung der individuellen Verhältnisse der Schädel, in welchem der Zahn steckte. Es scheint mir nicht unwahrscheinlich, dass von der Alveole des Zahnes und dem dieselbe bergenden Unterkiefer auch wohl ein Stück abgebrochen war, denn das durch eine scharf begrenzte dunkle Farbe erkennbare Stück des Anfangs vom Zahn, das zur Zeit des Todes noch in der Alveole verborgen war, ist viel kürzer als die Alveolenlänge viel jüngerer Tiere. Es beträgt nämlich nur 9 cm. Die ganze jetzige Länge des Zahnes, auf der konvexen Seite gemessen, ist 88 cm, die direkte Luftentfernung der Spitze von der Anfangskante ist 42 cm, fast genau in der Mitte ist die Bruchstelle mit dem Callus, der Umfang des Zahnes misst unten 20, an der Bruchstelle 19 und unter der Spitze 18 cm. Beim grössten der von meinem Sohne geschickten Nilpferdstosszähne sind die Zahlen folgende: Länge der Konvexität 70, der direkten Luftentfernung beider Enden 30, des Umfanges unten 20,5, oben dicht unter Abschleifstelle 19,5, Länge der abgeschliffenen Stelle 18,5 cm. Dieser Zahn war also dicker und gehörte ohne Zweifel einem grösseren und älteren Individuum an als der abgebrochene Zahn.

Es ist wohl einzusehen, dass ein Abschleifen des mit veränderter Richtung nach aussen gewachsenen Zahnes durch den gegenüberliegenden Oberkieferzahn nicht möglich war, und es ist sehr schade, dass zur vollkommenen Einsicht der durch das Abbrechen geschaffenen Veränderungen der ganze Schädel mit den anderen Zähnen fehlt. Jedenfalls ist mit Bestimmtheit anzunehmen, dass der vorliegende krankhaft verlängerte Zahn im Innern der Nilpferdmundhöhle nicht mehr geborgen werden konnte, sondern zum Teil aus derselben herausragte. Dies konnte aber keinen so schädlichen Einfluss auf die Ernährung haben, wie bei den oben erwähnten Hasenzähnen.

Über andere vorgezeigte Abnormitäten des Wachstums wurzelloser Zähne, von denen sehr bemerkenswerte Beispiele aus der hiesigen zoologischen Staatssammlung vorgezeigt wurden, zu berichten, will ich den betreffenden Herren überlassen, welche dieselben bei der dem Vortrag folgenden Diskussion besprochen haben.

In der sich anschliessenden lebhaften Diskussion erwähnte zunächst Dr. Eb. Fraas ähnliche palaeontologische Funde und weist hin auf das Wuchern der Zähne, wobei der Zahn jeden Wert als solcher verliert; Beispiele hierfür sind der Säbeltiger, das Mammut, der Hirscheber; nach der geistvollen Hypothese von Prof. Döderlein (Strassburg) ist dies zu erklären durch das Erblichwerden der Tendenz, ein Organ nach einer gewissen Richtung hin auszubilden, ohne dass ein Nutzen für das Tier damit verbunden ist. Prof. Dr. Sussdorf lenkt an einem der aufgestellten Flusspferdschädel die Aufmerksamkeit auf eine Zahnanomalie, bei welcher es sich statt um Bildung eines grossen Zahnes um die Entstehung einer Anzahl kleinerer Zähne handelt. Prof. Dr. Lampert erwähnt, dass nach den Berichten von O. Finsch bei den Südseevölkern als kostbarster Schmuck völlig kreisrunde Eberhauer gelten, die die Eingeborenen dadurch zu gewinnen wissen, dass sie den Ebern in der Jugend den dem unteren Eckzahn entgegenstehenden oberen Hauer ausbrechen, wodurch der untere in gleichmässiger Krümmung wachsen kann. Forstreferendär Graf Scheler führt Beispiele an von der zwischen Geweihbildung und Entwickelung der Eckzähne bei den Hirscharten stattfindenden Wechselbeziehung, wozu Medizinalrat Dr. Hedinger auf die Sammlung in Tharandt hinweist, die für alle einschlägigen Fragen das reichste Material enthalte.

Nach Abschluss dieser Diskussion zeigt Präparator Chr. Merkle von hier eine lebende Springmaus vor, die durch ihre originelle Erscheinung allgemeines Interesse erregt; die verschiedenen Arten auf die alte Welt beschränkter Springmäuse, echte Steppen- und Wüstentiere, sind ausgezeichnet durch ihre ungewöhnlich verlängerten Hinterbeine, ihre dadurch bedingte grosse Springfertigkeit und die sehr starke Reduktion der Vorderfüsse, die beim Gehen und Springen in gar keiner Weise benutzt werden.

Als weiterer Redner des stoffreichen Abends gab zunächst Medizinalrat Dr. Hedinger ein Referat über die jüngst erschienene wichtigere geologisch-palaeontologische Litteratur. Aus diesem ist hervorgehoben: Gaudry, Über die Analogien in dem Entwickelungsgang der fossilen Säugetiere auf dem alten und neuen Kontinent, und: Über die verschiedenen Typen unter den Ordnungen und Familien der fossilen Tiere, wobei er interessante Übergänge von den wirbellosen zu bestimmten Wirbeltierordnungen, z. B. Fischen und Amphibien, konstatiert. — In der sekundären Periode hatten in Amerika wie in Europa die Vögel Zähne. Der *Archaeopteryx* des deutschen Jura zeigt ein weniger vorgeschrittenes Entwickelungsstadium als die bezahnten Vögel der Kreide von Kansas, *Hesperornis* und *Ichthyornis*. — In Europa wie in Amerika leben die ältesten Säugetiere in der Triasperiode. Ebenso haben die See- und Festlandsäugetiere ihre höchste Entwickelung im Tertiär. In gleicher Weise gab es im unteren Eocän weder Wiederkäuer noch Einhufer, noch Proboscidier, noch Affen (in Südamerika allerdings hat Ameghino im Eocän von Patagonien *Cebus*-ähnliche Affen konstatiert). Ähnliches

gilt vom Menschen, wenn uns der gleiche Forscher nicht noch mit einem sicher konstatierten tertiären Menschen überrascht. — Auf beiden Seiten des Atlantischen Oceans hatten die Stammeltern unserer Wiederkäuer noch keine Hörner oder Geweihe. Auch die Entwickelung der Zähne der Säugetiere scheint ziemlich die gleiche gewesen zu sein. — Aus diesen und noch vielen anderen Analogien resultiert schon das eine wichtige Faktum, dass die Tiere der beiden Hemisphären miteinander kommunizierten und von einander abstammten. Doch meint GAUDRY, die Wanderungen erklären nicht alle Verschiedenheiten oder Ähnlichkeiten in verschiedenen Ländern. Es existiere hier noch ein ? Übrigens muss man eben dann statt der raschen und durchgreifenden Veränderungen der früheren geologischen Zeitalter langsamere, weniger eingreifendere der späteren annehmen. — GAUDRY weiss sich ferner das Verschwinden so vieler Tiere in allen Ländern in fast gleichen geologischen Zeitperioden nicht zu erklären, die aber in verschiedenen Ländern ja verschieden lang gedauert haben. Über diese Dinge wird uns gewiss Afrika seiner Zeit noch aufklären. Auch wissen wir bis jetzt zu wenig Sicheres von dem Klima gewisser früherer Perioden. Und GAUDRY scheint ausserdem mit den gewaltigen Zeiträumen zu wenig zu rechnen.

Nach kurzer Besprechung der interessanten Arbeiten von SKUFOS: Die stratigraphische Stellung der Partnach- und der sog. unteren *Cardita*-Schichten in Nordtirol und den bayrischen Alpen, von WÖHRMANN und KOKEN: Die Fauna der Raiblerschichten vom Schlernplateau schliesst Ref. mit einer Recension des Dr. E. FRAAS'schen Buches: Scenerie der Alpen, das als Führer und Nachschlagebuch für geologische Wanderer in den Alpen empfohlen wird. Die vielen Profile erleichtern das Verständnis und es ist zu hoffen, dass eine neue Auflage noch durch eine genaue geologische Karte bereichert werde.

Hierauf sprach derselbe über den Massenvogelfang im Süden. Zwanzig Jahre und darüber sind vergangen, seit erstmals im Verein der Vogelfreunde der Vogelschutz angeregt wurde, und zwar wurde ich in einer der ersten Versammlungen des neugegründeten Vereins über den Vogelschutz und die dazu nötigen Massregeln zu sprechen eingeladen. Meinen damaligen Vortrag habe ich dem württembergischen Tierschutzverein auf Wunsch zum Drucke überlassen. Wie Sie wissen, ist seither vieles geschrieben, gesprochen, verhandelt worden in Vereinen, Versammlungen, Parlamenten, ja im deutschen Reichstag selbst. Auch bei uns wurde ein Gesetz geschaffen, bei dessen Entwurf meine Wenigkeit mitzuwirken die Ehre hatte. Dasselbe wurde vor zwei Jahren revidiert, nachdem unterdessen ein Reichsvogelschutzgesetz erlassen war; und wir dürfen getrost sagen, dass unser württembergisches Gesetz das beste im Deutschen Reiche ist. Fragen wir aber im grossen und ganzen nach den internationalen Resultaten, so müssen wir das Haupt schütteln. — Auch anderwärts sind Decennien vergangen, seit gute Gesetze zum Schutze der für die Bodenkultur nützlichen Vögel entstanden, ja im Jahre 1875 wurde zwischen Italien und Österreich ein Übereinkommen zu diesem Zwecke geschlossen. Dieser Vertrag setzt

eine Reihe von Massnahmen fest, welche als das Mindeste bezeichnet wurden, was beide Staaten zu leisten haben. Daneben besteht noch ein eigenes Tiroler Landesgesetz zum Schutze der Vögel (Gesetz vom 30. April 1870). Und wie wurden und werden diese Gesetze und Verträge ausgeführt? Die beste Antwort darauf giebt der langjährige Leiter und derzeitige Ehrenpräsident des Wiener Tierschutzvereines, Propst Landsteiner, auf dem internationalen Tierschutzkongress in Dresden 1889, wenn er sagt: „Der Vertrag besteht nur auf dem Papier; in Wirklichkeit wird er nach keiner Richtung hin ausgeführt, am allerwenigsten in Italien." — Die Richtigkeit dieser Behauptung kann nicht besser illustriert werden als durch den Umstand, dass in Österreich noch immer das Landesgesetz von 1870 unverändert zu Kraft besteht, obschon es in vielen Punkten jenem Übereinkommen direkt widerspricht. Abgesehen nun von diesem Vertrag, welcher keinen Vogeljäger diesseits oder jenseits der Alpen stört, ist aber jenes „Vogelschutzgesetz" durchaus ungenügend, da es der elementarsten Forderung des Vogelschutzes, welche schon der Ornithologenkongress in Wien 1884 vertreten und in ähnlicher Weise die späteren wiederholt haben, nicht Rechnung trägt, d. h. weil es den Massenfang der Vögel (mit Netzen, durch roccolo und ragnaja u. s. w.[1] nicht verhindert, indem darin Mittel erlaubt sind, wodurch der Fang in grossen Mengen auf einmal bewerkstelligt werden kann. — Leider ist auch die wichtigste Rolle bei der Handhabung des Gesetzes den Gemeinden eingeräumt, deren Vorsteher, die Geistlichen inbegriffen, besonders im italienischen Südtirol und der Lombardei, sich durchaus kein Gewissen daraus machen, eigenhändig bei diesem Massenfang mitzuwirken und Erlaubnisscheine dazu häufig an problematische Individuen gegen Entgelt ausstellen, statt demselben, soweit das Gesetz es vorschreibt, entgegenzutreten. Wie kann da der Lehrer, der nach § 16 verpflichtet ist, die Schüler über das Schädliche des Nesterausnehmens, Fangens und Tötens der nützlichen Vögel zu belehren, noch Respekt und Glauben beanspruchen!

Über die theoretische Seite der Notwendigkeit strammer Durchführung eines strengen internationalen Vogelschutzgesetzes, nachdem wir zu unserem Schaden viel zu lange damit gezaudert, braucht nicht mehr gesprochen zu werden. Nach allem ist es eine nicht länger mehr zu verabsäumende Pflicht der Gesetzgeber und Volksvertreter, dass sie endlich weiterem Unheil, das uns von Jahr zu Jahr mehr bedroht, Einhalt thun. Auch die spitzfindigsten Deutungen und Unterscheidungen einzelner überkluger Gelehrten und Vogelkenner, wie sie sich selbst heissen und nennen lassen, überzeugen heutzutage niemanden mehr. —

Bei dem Massenfang im Süden handelt es sich überhaupt gar nicht um die Vertilgung einzelner als überwiegend schädlich erkannter Vögel, sondern der Vogeljäger fängt und tötet alles, was in seine Netze

---

[1] Über die Fangarten vgl. Freih. v. Berlepsch: Die Vernichtung unserer Vögel im Süden u. s. w. in „Die gefiederte Welt" von Dr. C. Russ. Magdeburg. Nr. 48 u. 49.

gerät; es gilt einen Vernichtungskampf gegen die Vogelwelt überhaupt, auch gegen die anerkannt nützlichsten Arten derselben, und deshalb kann es sich nicht um die Phrase handeln: es giebt keine durchaus nützlichen oder durchaus schädlichen Vögel, mit der sich sogar Vertreter deutscher Regierungen beim Ornithologenkongress in der ungarischen Hauptstadt 1891 um die wichtige internationale Vogelschutzgesetzfrage herumzudrücken suchten, um nicht ein klares Ja und ein Quousque tandem, d. h. wie lang sollen diese Zustände noch so fortgehen? aussprechen zu müssen. — Wie gesagt, es kann sich heute nur um den Schutz der Vogelwelt als Ganzes handeln.

Soll ich Ihnen Zahlen aufweisen, die diesen Massenmord illustrieren, so genügen wenige, aber durchaus zuverlässige, für die ich selbst, seit über 20 Jahren in jenen Gegenden im Herbst und Frühjahr anwesend, garantieren kann. Im Herbst-Zugmonate (d. h. zweite Hälfte September und erste Oktober) handelt es sich um Millionen von Vögeln. In dem noch österreichischen Val di Ledro wurden Oktober 1891 in 24 Stunden 18 000 Vögel (meist den Drosseln und Verwandten angehörig) gefangen. In Brescia zählte man im Oktober 1890 über 420 000 zu Markte gebrachte tote Vögel, d. h. 110 000 Vögel mehr als ein Jahr vorher. Und dieses Jahr soll die Zahl noch grösser sein. Ähnliche Schätzungen kommen aus der Bergamasca. Im Val Seriana wurden in 2 Tagen 20 000 im gleichen Monat gefangen. Es widerstrebt mir, weitere Zahlen anzuführen, weil mir im Gedanken an diese Schändlichkeiten, die ich auch dieses Jahr wieder, ohne helfen zu können, mitansehen musste, im Hinblick auf den Schandfleck des mir sonst so sympathischen italienischen Volkes die Zornesader auf der Stirne schwillt, ebenso wie bei detaillierter Nennung der Grausamkeiten, die dabei mitunterlaufen, wie folgende: den Lockvögeln werden die Augen mit glühenden Drähten ausgestochen, viele Vögel brechen sich die Füsse in den Netzen und werden Tage lang mit toten und halbtoten zusammen in Säcken herumgeschleppt, ja manches andere noch entsetzlichere Los wartet unserer armen Lieblinge. — — Dass es aber in einem civilisierten Lande Volksvertreter giebt, die mit einem Cynismus ohnegleichen diesem Massenmord ein Loblied singen können, wäre freilich unglaublich, wenn uns nicht die Rede des Herrn Salvadori Priester aus dem Trientinischen (Südtirol) am 9. Dezember 1891 im österreichischen Reichsrat eines Bessern belehrt hätte. Dieser edle Herr will den Massenvogelfang zum Gesetz machen, da der Hauptnutzen der Singvögel in der Garnierung von Polentaschüsseln liege. Ausserdem fand er, dass einstens seinem leidenden Magen das Verspeisen von sechs Bergfinken täglich sehr wohl bekommen habe; und dass es ein schnöder Undank wäre, die von Gott in seiner Huld uns geschenkten Drosseln, Finken, Hänflinge u. s. w. zu verschmähen. — Dies stimmt freilich gut zu den Tausenden von Geistlichen, die im Talar und Amtstracht mit der Vogelflinte auf die Berge ziehen, so selbst nicht anstehen, das Gesetz zu verletzen und das Mitleid gegen die schwachen Geschöpfe Gottes in hübscher Weise zu illustrieren. — Allerdings ist das Verspeisen kleiner Vögel durch eine Reihe von Tagen, wie es im Val Su-

gana alljährlich im Herbst, von Deutschen, sogar seitens einzelner sehr hochgestellten Personen, geschieht, nicht gerade entmutigend für die vogelfangende Bevölkerung.

Ich muss hier noch, um Einwendungen abzuschneiden, besonders erwähnen, dass der den Obst- und Weinpflanzungen von den durchziehenden Vögeln zugefügte Schaden nicht bedeutend ist, da die Hauptschwärme seit einer Reihe von Jahren erst viel später durchkommen, wie ich mich auch dieses Jahr wieder in Oberitalien und Südtirol am Südabhang der Alpen genau überzeugen konnte. Übrigens dürfte auch der wirtschaftliche Nutzen aus dem Vogelfang nicht sehr gross sein; sagt doch dieser Abgeordnete Salvadori selbst: der Vogelfang ist ein Spass, der viel Geld kostet. —

Wenden wir uns nun von diesem widerlichen Bilde ab, und prüfen wir das Verhalten in den übrigen Gebirgsthälern von Österreich, so ist leider nicht überall Gutes zu berichten. Auch in Deutschland könnte in einzelnen Gegenden manches anders sein, z. B. in Bayern (vgl. Schwäb. Merkur vom 14. Dezember 1892), wo, wie in München auf dem Viktualienmarkt, der polizeilich kontrolliert ist, Singvögel verkauft werden dürfen, und im badischen Schwarzwald, wo Drosseln massenhaft in Fallen gefangen werden, was für die niederen Förster eine Art Einkommen bilden soll. Wer anders ist aber Schuld, als das deutsche Reichsgesetz zum Schutze der Vögel, das die Drosseln vogelfrei erklärt hat, da zu ihnen die für viele Leckermäuler unentbehrlichen Krammetsvögel gehören. Unser württembergisches Gesetz ist in dieser Hinsicht viel strenger und korrekter. Soll ich nun das, was unser Gefühl am meisten empören muss, das wir jeden Tag auf der Strasse mit ansehen müssen, noch anführen? den Vogelleichenputz unserer Frauen, dem nicht bloss die exotischen, sondern auch einheimische Sänger in Menge zum Opfer fallen, so stelle ich die Frage an die deutsche Frau: Wie vereint sie es mit edler Gesittung und dem der Frau doch sonst angeborenen feineren Gefühl und mit ihrem Gemüt, einer Mode, die sich solcher Roheiten bedient, zu huldigen? Es ist die Thatsache festgestellt, dass die Vögel mittels Angelschnüren gefangen und lebendig abgebalgt werden, damit das Gefieder nichts von seiner Farbenpracht verliere. Mitschuldig an solch über alle Massen rohem Treiben ist jede Käuferin der so zu Tode gemarterten Tiere. Dürfen wir hoffen, dass die anständigen Frauen endlich, nachdem ihnen die Thatsachen bekannt sind, aufhören werden, sich mit Vogelleichen zu putzen? Wir hoffen es und appellieren an das Ehrgefühl der deutschen Frau. —

Damit komme ich auf eine ebenso wichtige Seite der Frage: auf die kulturelle. Welche Verrohung durch den Vogelfang und die Vogelschlächterei im allgemeinen entsteht, sieht man namentlich an der Jugend, die sich diesem „Vergnügen" hingiebt: in erster Linie an der südtiroler und italienischen Jugend, die leider von der Geistlichkeit nichts Anderes sieht und nichts Besseres hört als: la bestia non ha anima, d. h. mit dem Tier kann der Mensch anfangen, was er will, es hat ja keine Seele. Wie lange wird es aber dauern, bis das

Gemüt unserer deutschen Jugend, die immer noch wenigstens in ihren besseren Elementen zum Mitleid gegen die Tiere hinneigt, in unserer ideallosen Zeit auch verroht und verdorben ist, wenn nicht mit allen Mitteln dagegen angekämpft wird, vor allem durch immer wiederholte Aufklärung, Belehrung in Schrift und Wort, wofür in Schule, Familie und Kanzel der Ort ist. Uns selbst aber legen die geschilderten Übelstände, wodurch jeder Einzelne sowohl wie die Gesamtheit geschädigt werden, die Verpflichtung auf, immer und immer wieder unsere Stimme zu erheben, und in erster Linie eine Umgestaltung des Reichsvogelschutzgesetzes zu fordern, die den praktischen Bedürfnissen Rechnung trägt und nicht überall Lücken zum Durchschlüpfen für den Jäger lässt: ein Gesetz zu verlangen, das sich unser erprobtes württembergisches wenigstens in den Hauptzügen als Grundlage nimmt, eventuell dasselbe im Verein mit erfahrenen Fachmännern, die die entsprechenden Gesetze, die nationalen Sitten und Unsitten der betreffenden Länder kennen, weiter ausbildet, sodann eine internationale Vereinbarung mit Österreich und Italien (Frankreich, welches ja auch an der Spitze dieser ,,Kultur" marschiert, würde von selbst nachkommen), aber nicht ein solches Übereinkommen, das wie das österreichisch-italienische von 1875 nur auf dem Papier ist, sondern hinter der das ganze Deutsche Reich steht; denn dies wäre ein Gesetz, dem alle Parteien zustimmen müssen. Geschieht jetzt, bei dem Freundschafts- und Allianzverhältnis der drei Staaten nichts und wird die Zeit zur Schaffung eines solchen internationalen Vogelschutzgesetzes jetzt versäumt, so ist auf Jahrzehnte hinaus nichts mehr zu hoffen. Wir müssen aber auch etwas thun ohne Rücksicht auf momentanes Gelingen, denn es ist eine der Kulturaufgaben des deutschen Volkes. Nur wenn alle Staaten zusammenwirken, — und dieses kann geschehen, wenn in erster Linie das Deutsche Reich ernstlich will — ist etwas zu hoffen. Dazu müssen Massenpetitionen an den deutschen Reichstag ins Werk gesetzt werden, die durch den grossen Verband der Tier- und Vogelschutzvereine (sämtlicher deutscher Länder) in Deutschland und Österreich, ebenso durch naturwissenschaftliche Vereinigungen ins Leben gerufen werden sollten. Übrigens sind die Aussichten trotz mancher anscheinend ungünstigen Verhältnisse augenblicklich keine schlechten wegen der in Nord und Süd sich wieder mehr regenden Teilnahme für unsere gefiederten Freunde. So hat dieser Tage der deutsche Bund zur Bekämpfung des Vogelmassenmords für Modezwecke eine Petition mit 22 000 Unterschriften an die Königin von Italien abgelassen im Verein mit Petitionen des grossen Münchner Tierschutzvereins und des holländischen ,,Bond", der sich auf Anregung des deutschen Bundes gebildet hat. Und aus Rom kommt eine weitere freudige Nachricht, die sich hoffentlich auch in den daran geknüpften Erwartungen bestätigt. Der italienische Landwirtschaftskongress, der vom italienischen Ackerbauminister selbst eröffnet wurde, nahm nämlich einstimmig den Antrag von Dr. Karl Ohlsen an, die Regierung energisch aufzufordern, in diesem Jahre noch dem Parlamente ein durchgreifendes Jagdgesetz vorzulegen, durch wel-

ches die nützlichen Vögel hinreichend geschützt werden, und dies in Übereinstimmung mit den Vogelschutzgesetzen der benachbarten Staaten; ferner drückt der Kongress den Wunsch aus, man möchte für 3 oder 5 Jahre jede Jagd verbieten, ausgenommen die mit der Schiesswaffe, aber auch diese sehr eingeschränkt. Ohlsen wurde vom Kongress beauftragt, bei der Regierung und dem Parlamente dahin zu wirken, dass das Begehren des Kongresses ohne Aufschub vollständig erfüllt werde. Derselbe hat sich zunächst an das schweizerische Landwirtschaftsdepartement gewandt, und von diesem die Zusicherung erhalten, es habe den schweizerischen Gesandten in Rom davon in Kenntnis gesetzt, um mit Ohlsen über die betreffende schweizerische Gesetzgebung u. s. w. zu konferieren.

Ohne sanguinisch zu sein, kann man sich darüber freuen, dass endlich aus der Reihe der Italiener selbst Stimmen laut werden, die die Notwendigkeit solcher internationaler Massregeln einsehen, denn der österreichisch-italienische Vertrag war (vgl. Russ, S. 104, Verhandlungen der Naturforscherversammlung Halle) ja von vornherein nicht ernst zu nehmen, wie wir am Anfang ausführten (s. auch: Der Vogelmassenfang in Südtirol, Tirol, Vorarlberg, Vogelschutzverein Innsbruck 1892. Inrain 20).

Mein von etwa 500 deutschen Vogelschutz- und naturwissenschaftlichen Vereinen unterschriebenes Gesuch an den deutschen Reichstag um Abänderung des Reichsgesetzes vom 22. März 1888 im besprochenen Sinne, sowie in betreff der Herbeiführung einer internationalen Übereinkunft zum gemeinsamen Schutze der Vögel ist seither an seinen Bestimmungsort abgegangen.

In einem solchen internationalen Vogelschutzgesetze sollte auch die Liste der schädlichen, zu ächtenden Vögel seitens erfahrener Sachverständiger richtig gestellt werden. Auch hier kann unser württembergisches Gesetz und das eben erschienene Gesetz für Triest, Görz und Gradisca nützliche Fingerzeige geben. In der internationalen Vereinbarung müsste verboten sein:

1) der Fang und die Erlegung der Vögel von Ende Februar bis 1. November mittels Schiessgewehrs und mit jeglichen Fangvorrichtungen. Die bisherige Schonzeit bis 15. September ist wegen des Aufenthalts der Zugvögel am Südabhang der Alpen und den dortigen Thälern zu kurz bemessen.

   Zusatz. Der Fang und die Erlegung von Vögeln darf nur von Berechtigten ausgeführt werden, welche einen Vogelfang- oder Vogeljagdschein besitzen. Derselbe darf natürlich nur an zuverlässige Leute ausgegeben werden und zwar nur von staatlichen Organen.

2) Jeder Vogelfang im grossen für Nahrungs- und Putzzwecke ist überhaupt strafbar. Der Verkauf und das Feilbieten geschossener oder sonstwie getöteter Vögel ist verboten.

Ein ähnlicher Antrag wurde namens 17 deutscher Vereine mit Tausenden von Mitgliedern beim Ornithologenkongress 1891 in Budapest von Dr. Russ gestellt, leider aber nicht angenommen, nachdem beim I. internationalen Ornithologenkongress in Wien folgender Antrag angenommen war, einen internationalen Vertrag anzustreben, bei dem 1) das Erlegen der Vögel nur mit der Schusswaffe erlaubt, der Fang und der Handel mit Vögeln und Eiern ohne gesetzliche Erlaubnis während der ersten Hälfte des Kalenderjahres, resp. des demselben entsprechenden Zeitabschnitts verboten ist; 2) der Massenfang der Vögel zu jeder Zeit verboten sein sollte.

Zu dem alten Reichsvogelschutzgesetz habe ich zu bemerken, dass der Hauptfehler

a) der Ausschluss der Familie der Drosseln wegen Erlaubnis des Fangs von Krammetsvögeln ist, da er (§ 8) auch diejenigen schützt, welche in Ausübung des Krammetsvogelfangs auch andere, nach diesem Gesetz geschützte Vögel unbeabsichtigt mitfangen. Darauf kann sich jeder Vogeljäger hinausreden. — Auch das Ausnehmen der Kibitzeier gehört dahin. Dagegen sagt mit Recht der Italiener: Solange Ihr Nordländer nützliche Vögel und Vogeleier als Leckerspeisen verzehrt, habt Ihr kein Recht, uns den Vogelfang im Süden, wo die kleinen Vögel ein Volksnahrungsmittel[1] bilden, zu verbieten.

b) Streiten lässt sich über die Bestimmung, dass alle Vogelnester, welche in und an Gebäuden sich befinden, ohne weiteres von den Besitzern, deren Kindern, Dienstboten u. a. ausgenommen oder zerstört werden dürfen. — Man kann sie ja auf andere Weise verscheuchen, z. B. durch Anwendung von Petroleum oder grüner Seife.

c) Brauchen die Fangweisen, die stets verändert werden können, nicht aufgezählt zu werden, sonst schlüpfen immer wieder Übertreter durch die Maschen des Gesetzes, sondern es genügt das allgemeine Verbot. —

Durch die Ausstellung von Fangscheinen seitens staatlicher Organe wird vor allem dem Massenfang gesteuert und der Ausübung dieser rohen Jagd durch die schlimmsten Individuen, welche die Bestialität unter den Augen des Gesetzes, der besseren Elemente des Volkes und besonders der Kinder betreiben und so zur Nachahmung aneifern.

Meine Herren! Ich glaube trotz vielfacher Verrohung ganzer Schichten unseres Volkes ist der Vogelschutz immer noch Herzenssache des deutschen Volkes in seiner Gesamtheit, und es ist deshalb unsere Pflicht, auf wirksame Ausübung desselben beharrlich zu

[1] Dies ist zwar unrichtig. Sie werden vom Volke nur gegessen, wenn sie wegen ihrer Menge unverkäuflich sind, sonst werden sie an die Reichen und die Gasthöfe für die Fremden verkauft, darunter leider auch viele Deutsche (vgl. die Vogelmärkte der Lombardei).

dringen. Selbstverständlich ist es ein Gebot der Sittlichkeit für jeden Deutschen, sich des Essens kleiner Vögel (uccelletti) im In- und Auslande zu enthalten. Nur wenn die öffentliche Meinung und die Sitte ihr Verdikt über das Schädliche, Schimpfliche und die Roheit des Massenfangs der Vögel immer und immer wieder abgeben, kann und wird es auch gelingen, diese Kulturaufgabe des deutschen Volkes zu erfüllen. — Dem Beharrlichen gehört der Sieg.

Die Versammlung, welche die warmen, überzeugenden Worte des Redners mit lautem Beifall lohnte, nahm mit reger Zustimmung einen den obigen Ausführungen entsprechenden Antrag auf und es soll nach dieser Richtung gemeinschaftliche Sache mit anderen Vereinen gemacht werden.

Sitzung vom 12. Januar 1893.

Herr Dr. med. Wilh. Bernhard aus Braunschweig sprach über einen modifizierten Abbe'schen Zeichenapparat nebst Zeichentisch für mikroskopische Zwecke. Mit 1 Holzschnitt.

Als die neuen Apochromate der Firma Zeiss in Jena und ihre Bedeutung für die Mikrophotographie bekannt wurden, da hat es nicht wenige Mikroskopiker gegeben, die, des mühevollen Zeichnens müde, sich vertrauensselig der Mikrophotographie in die Arme warfen, indessen um nur zu bald die Erfahrung zu machen, dass die Verwendbarkeit der Photographie in der Mikroskopie eine sehr eng begrenzte zur Zeit ist und wohl noch lange bleiben wird. Thatsächlich fallen noch heutzutage die Photogramme histologischer Schnitte, die wenn auch nur Hundertstel von Millimetern dünn, der photographischen Platte gegenüber immerhin noch eine beträchtliche Dicke repräsentieren, sehr wenig befriedigend aus und der grosse Vorzug ihrer Objektivität wird kompensiert durch den grösseren Nachteil der Undeutlichkeit und Unschärfe des Bildes, begründet in der Beeinflussung der Lichtstrahlen durch die verschiedenen Schichten des Präparates.

Infolge davon hat man sich neuerdings wieder mit Eifer der Zeichnung zugewendet, deren Unentbehrlichkeit nicht klassischer erwiesen werden konnte und ist nun bestrebt, einmal die vorhandenen Zeichenapparate zu verbessern, zum anderen neue verbesserte zu erfinden. Die optischen Werkstätten und die wissenschaftliche Litteratur wissen davon zu erzählen.

Von all diesen Zeichenapparaten aber hat sich in den letzten Jahren keiner so in die Praxis eingeführt wie der Abbe'sche, der den Vorzug der Handlichkeit mit dem relativer Billigkeit zweckmässig verbindet. Derselbe, in seinem optischen Teile ursprünglich bestehend einmal aus einem über dem Okular des Mikroskopes anzubringenden Doppelprisma, dessen eine Diagonalfläche versilbert und in dieser Versilberung mit einer kleinen runden centralen Lücke versehen ist, zum anderen bestehend aus einem dieser Fläche gegenüber seitwärts angebrachten drehbaren Spiegel, hat auch im Laufe der Zeit einige Ver-

änderungen durchgemacht. Der optische Konstruktionstypus ist dabei derselbe geblieben.

Ehe ich diese Abänderungen auseinandersetzen kann, muss ich einige Bemerkungen vorausschicken über den Gebrauch des Apparates.

Derselbe wird über dem Okular an den Mikroskoptubus angeschraubt und hier derartig centriert, dass die optische Achse des Mikroskopes mitten durch die kleine Versilberungslücke im Prisma geht. Man blickt nun durch das Prisma in das Mikroskop und sieht hier das mikroskopische Bild. Durch Drehung des seitlichen Spiegels gelingt es dann, das zuerst von diesem und dann von der Diagonalfläche des Prisma reflektierte Bild der Zeichenfläche nebst zeichnendem Bleistift gleichzeitig und mit dem mikroskopischen Bilde in Deckung zu erblicken und die Konturen des letzteren mittels Bleistifts zu umziehen, zu zeichnen. Das Genauere über die Theorie und den Gebrauch der Camera findet sich in Bd. I der Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie, wo Dr. Giltay diesem Thema eine ausführliche Besprechung widmet.

Da die beiden, wie wir gesehen haben, aufeinander projizierten Lichtflächen sich gegenseitig beeinflussen und zwar in abschwächender Weise, da ferner bei dem Strahlengang der aus dem Mikroskop kommenden Lichtfülle durch das Prisma ein Teil durch Absorption verloren geht und schon dadurch die Deutlichkeit des Bildes etwas leidet, so gab im Jahre 1889 Dr. Heinsius (Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie Bd. VI) eine Abänderung des Apparates an, welche es ermöglichte, mittels Scharniers den Apparat zeitweise auszuschalten und dann ohne das Prisma mikroskopisch zu beobachten.

Ich halte diese Abänderung für zulässig nur unter der Voraussetzung, dass das Scharnier tadellos gearbeitet ist, da nach dem Wiedereinschlagen der Apparat genau die alte Stellung einnehmen muss; ich halte sie aber nicht einmal für nötig, da unter allen Umständen auch durch das Prisma das mikroskopische Bild höchstens etwas blasser, aber nicht unscharf werden darf. Wenn wir ausserdem die schwarze Rückenfläche des Spiegels dem Prisma zuwenden, können wir den abschwächenden Einfluss der Zeichenfläche von der Bildfläche vollständig fernhalten und der abschwächende Einfluss des Prisma allein ist nur ein sehr geringer und kaum ins Gewicht fallender. Die Idee zu dieser Änderung scheint mir dagegen hauptsächlich durch den Mangel an geeigneten Abblendungsvorrichtungen hervorgerufen zu sein, auf die wir sogleich zu sprechen kommen werden.

Dr. Giltay setzt in seiner schon citierten Arbeit sehr zutreffend auseinander, dass Bildfläche und Zeichenfläche, um gleich deutlich zu erscheinen trotz der Abschwächung, annähernd gleiche Lichtintensität besitzen müssen, und in richtiger Erkenntnis der Thatsache, dass die Zeichenfläche meist die lichtstärkere sein wird, umgeht er die bisher übliche Abblendung der letzteren mittels Schirme, Bücher, Bretter, Pappscheiben etc., durch Anbringung zweier auswechselbarer Rauchgläschen zwischen Prisma und Spiegel, die also eine vierfache Abstufung der Lichtintensität der Zeichenfläche zulassen. Dabei liess er aber die

Möglichkeit, dass auch einmal die Bildfläche, z. B. bei schwachen Objektiven und konzentrierter Beleuchtung oder bei getönter Zeichenfläche lichtstärker sein kann als letztere völlig ausser acht und ferner die Thatsache, dass für so feine Lichtabstufungen der Tagesbeleuchtung, ich erinnere nur an vorüberziehende Wolken, eine vierfache Abstufung bei weitem nicht ausreicht. Ja, selbst für den seltenen Fall, dass das Tageslicht absolut gleichmässig bleibt, ist eine vierfache Lichtabstufung meist nicht ausreichend. Sehr oft erscheint das Gesichtsfeld infolge der verschiedenen Dichtigkeit des Präparates ungleichmässig hell, während die Zeichenfläche zunächst gleichmässig hell ist. Man muss daher die Möglichkeit haben, für eine bestimmte Stelle im Präparat und ihre Lichtintensität die der Zeichenfläche adäquat machen zu können. Ferner ändert sich auch die Lichtintensität der Zeichenfläche, je mehr die Zeichnung ihrer Vollendung entgegengeht und ein je grösserer Bezirk der Zeichenfläche in jedem Augenblicke von dem Bleistift und der Hand des Zeichners bedeckt wird.

Bei künstlicher Beleuchtung, die ihrer Einseitigkeit und infolge davon des grellen Schattenwurfes des Zeichenstiftes wegen wenn irgend möglich zu umgehen ist, tritt die Forderung einer möglichst grossen Lichtabstufungsmöglichkeit in erhöhtem Maasse hervor. Hier ist es aber meistens das Gesichtsfeld, welches einer Abtönung bedarf.

Die erwähnten Mängel des bisherigen Apparates gaben mir nun Veranlassung zu folgender Änderung:

Zunächst ersetzte ich die beiden auswechselbaren Rauchgläser durch zwei auswechselbare Drehscheiben, die mit je vier Rauchgläsern in feiner Abstufung besetzt sind und sich einzeln oder zusammen ein- und ausschalten lassen. Der centrale Stand der Gläser vor dem Prisma wird durch einschnappenden Zahn markiert.

Ferner liess ich unterhalb des Prisma und fest, aber drehbar mit dem Gehäuse des letzteren verbunden, eine dritte ganz gleiche horizontale Drehscheibe anbringen, die ihre Öffnungen, von denen nur drei mit Rauchgläsern besetzt sind, unter dem Prisma durchzuführen gestattet. Die vierte Öffnung bleibt leer, um den aus dem Mikroskop kommenden Strahlen ungehinderten Durchtritt zum Prisma zu gestatten. Auch hier wird der centrale Stand durch einschnappenden Zahn markiert. Diese drei Drehscheiben lassen nun genau 100 mögliche Kombinationen zu, aus denen man in jedem Augenblick rasch und leicht die passende heraussuchen kann, ohne die Beobachtung dabei zu unterbrechen.

Die Vorteile liegen auf der Hand: Dort eine 4fache, hier eine 100fache Lichtabstufung, die an Mannigfaltigkeit nichts zu wünschen übrig lässt. Dort bei eventuell lichtstärkerem Gesichtsfelde die alte Abblendung mit Schirmen etc., hier die horizontale Scheibe. Das bedeutet zusammen eine grössere Unabhängigkeit von der Beleuchtungsart. Dazu kommen nun noch die mehr nebensächlichen Vorteile, dass einmal die Rauchgläser fest mit dem Apparat verbunden sind und daher keines derselben verloren gehen kann, und dass zweitens der die Scheiben drehende Finger nie mit den Gläsern selbst, sondern nur mit ihrer Metallfassung in Berührung kommt, während ein Blindwerden der losen

Rauchgläser durch Anfassen und ein unnötiger Zeitverlust durch nachfolgendes Putzen gar nicht zu vermeiden ist. —

Wenn man die den Zeichenapparaten beigegebenen Gebrauchsanweisungen studiert, so heisst es gewöhnlich darin: „Man legt das Zeichenpapier neben den Fuss des Mikroskopes auf die Tischplatte und dreht den Spiegel so weit, bis die Zeichenfläche sichtbar wird.“ Daraus geht also hervor, dass ein besonderer Zeichentisch nicht für nötig gehalten wird. Dann heisst es weiter: „Eine geringe Verzerrung des Bildes lässt sich durch eine Neigung der Zeichenfläche um ca. 10^0 ausgleichen.“ Daraus geht zweitens hervor, dass doch eine besondere Zeichenfläche für nötig gehalten wird; denn einen gewöhnlichen Tisch kann man nicht schräg stellen, ohne gleichzeitig auch das Mikroskop diese Bewegung mitmachen zu lassen. Studiert man dann weiter die Lehrbücher der Mikroskopie auf diesen Punkt hin, so findet man meistens gar nichts oder man findet Vorschläge, wie z. B., man solle ungefähr in der Höhe des Objekttisches die Zeichenfläche anbringen, oder man solle auf einem Kasten mit Schublade zeichnen, wobei auf die Zweckmässigkeit der letzteren zum Unterbringen von Zeichenmaterial ganz unnötiges Gewicht gelegt wird. Nirgends findet man aber einen Rat, der sich auf ganz bestimmte theoretische Erwägungen stützt — man probiert eben herum — und wie wir gesehen haben, tragen auch noch die Gebrauchsanweisungen der Zeichenapparate weit mehr zur Verwirrung als zur Klärung der Frage bei. Im ersten Bande des neu erschienenen Lehrbuches der Mikroskopie von Behrens, Kossel und Schiefferdecker finden wir endlich bei der Besprechung der Zeichenapparate eine wichtige Bemerkung, nämlich die, dass die Zeichnung in ihren Grössenverhältnissen nur dann der mikroskopischen Vergrösserung entspricht, wenn die Zeichenfläche sich in deutlicher Sehweite, also 25 cm vom Auge des Beobachters entfernt befindet. Ferner beschreibt in der Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie Bd. VII Dr. Giesenhagen einen Zeichentisch, der sich in der Höhe und in Neigung zum Mikroskope vorstellen lässt. Dieser Tisch steht frei neben dem Mikroskop und ist kreuzbeinig. Ersteres begünstigt eine Verschiebung durch Anstossen oder Hängenbleiben mit dem Rockärmel, letzteres ist unzweckmässig, weil erfahrungsgemäss kreuzbeinige Tische zu seitlichen Exkursionen geneigt sind und sich leicht durchdrücken.

Es war daher mein Bestreben, eine Konstruktion zu finden, die auf ganz bestimmten Erwägungen beruhte und der vorliegende Zeichentisch ist das Resultat dieser Erwägungen, welche lauten:

1. Mikroskop und Zeichentisch müssen fest auf einer Grundplatte miteinander verbunden sein, doch so, dass sie sich gegenseitig in ihren Bewegungen nicht stören.
2. Die Zeichenfläche muss beim Zeichnen stets in deutlicher Sehweite = 25 cm vom Auge des Zeichners entfernt sein. Anormale Augen müssen auf diese Entfernung korrigiert werden, da
3. im allgemeinen die Zeichnung in ihren Dimensionen der mikroskopischen Vergrösserung entsprechen soll, woraus sich ergiebt, dass

4. der Zeichentisch vertikal und in Neigung zum Mikroskop verstellbar sein muss.

Zur Begründung dieser Behauptungen habe ich folgendes zu bemerken:

ad 1. Die Forderung, dass Mikroskop und Zeichentisch auf einer Grundplatte fest miteinander verbunden sein sollen, resultiert aus der Thatsache, dass bei freistehendem Zeichentisch eine Verschiebung des letzteren durch unvorsichtiges Anstossen oder Hängenbleiben mit dem Rockärmel ein überaus häufiges Vorkommnis ist. Welchem Zeichner wäre das nicht schon passiert und welcher Zeichner hätte sich nicht schon über die Arbeit und den damit verbundenen Zeitverlust geärgert, die der Versuch, die angefangene Zeichnung mit dem mikroskopischen Bilde wieder in Deckung zu bringen, nach sich zieht, ganz abgesehen von den Fällen, wo dieser Versuch überhaupt vollkommen scheitert! Trifft dagegen ein Stoss diesen Zeichentisch, wo alles festgestellt ist, so macht das Mikroskop und zu zeichnende Objekt die Verschiebung mit und es bleibt Bild und Zeichnung in Deckung. Die Erfahrung beweist dieses aufs unzweideutigste.

ad 2—4. Die drei anderen Behauptungen hängen so innig miteinander zusammen, dass sie eine summarische Begründung erfordern.

Wir haben oben schon gesehen, dass die Zeichnung in ihren Grössenverhältnissen nur dann der mikroskopischen Vergrösserung entspricht, wenn die Zeichenfläche sich in deutlicher Sehweite = 25 cm vom Auge des Beobachters befindet. Wir gehen einen Schritt weiter, eliminieren das bedingende „wenn“ und sagen: die Zeichnung soll im allgemeinen die Grösse des mikroskopischen Bildes haben, also muss .... Es ist zwar richtig, dass man — normales Auge vorausgesetzt — auch in der Tischebene zeichnen kann, wenn man auf diese Tischebene hin sein Auge accommodieren lässt und das mikroskopische Bild mit der Mikrometerschraube in dieselbe Entfernung vom Auge rückt, was aber nur innerhalb geringer Grenzen möglich ist, aber warum soll man hier in eine Entfernung sehen, die wir im gewöhnlichen Leben beim scharfen Sehen doch so gut wie nie benutzen? Wenn wir ein Buch lesen oder sonstige feine Gegenstände deutlich erblicken wollen, bringen wir doch stets diese in deutlicher Sehweite an, nicht aber entfernter, und um feine Gegenstände handelt es sich doch auch hier.

Dazu kommt nun noch der weitere Punkt, dass beim Zeichnen in der Tischebene, eben infolge der grösseren Entfernung vom Auge, die Zeichnung eine Vergrösserung des mikroskopischen Bildes darstellt und eine derartige Vergrösserung kann ich im allgemeinen nicht billigen. Wo es sich um einfache Objekte handelt, kleine Krystalle etc., von denen man nur Kontur- oder Situationszeichnungen aufnimmt, mag eine derartige Vergrösserung hingehen, zumal man dieselbe berechnen kann, bei allen feineren Strukturen aber, Gewebsschnitten etc., ist sie prinzipiell zu verwerfen, einmal, weil die Zeichnung nicht naturgetreu ist, dann besonders aber auch aus folgendem Grunde: Gesetzt, ich zeichne eine Zelle mit körnigem Inhalt. Würde ich dieselbe nun in der Tischebene, also vergrössert, zeichnen und die Körnelung als Pünktchen

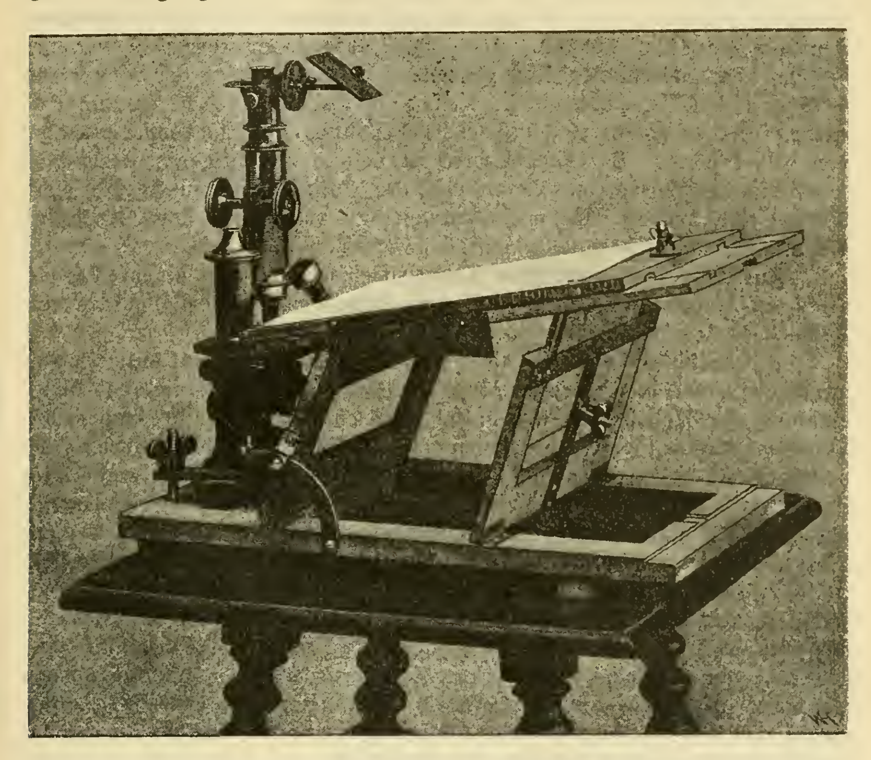
hineinzeichnen, so kann das grundfalsch sein; denn bei einer mikroskopischen Vergrösserung, die der Zeichnung entspricht, würden mir diese Pünktchen vielleicht als Knotenpunkte eines feinen protoplasmatischen Netzwerkes erscheinen, welches ich eigentlich hätte zeichnen müssen, aber nicht zeichnen konnte, weil ich es nicht sah. Ich müsste daher die Zelle nach der Konturzeichnung mit stärkerer Vergrösserung ansehen und danach den Inhalt aus dem Gedächtnis ergänzen, wenn die Zeichnung den Anspruch auf richtige Beobachtung machen soll. Ist dieses Verfahren schon bei einer einzigen Zelle höchst unbequem, so verbietet es sich bei einem Gewebsschnitte ganz von selbst.

Man soll also, um in der Zeichnung mit der mikroskopischen Vergrösserung gleichen Schritt zu halten, die Zeichenfläche in deutlicher Sehweite anbringen. Bei dem Abbe'schen Zeichenapparate ist nun die Entfernung vom Mittelpunkte des Prisma bis zu dem des Spiegels bereits 70 mm, ferner die Entfernung vom Prisma bis zum Auge 10 mm, also muss die Zeichenfläche 250 — (70 + 10) = 170 mm ungefähr unterhalb des Spiegelmittelpunktes liegen. Da nun die Höhe des Mikroskopes je nach der Art der Objektive und nach dem Tubusauszug variiert, muss der Zeichentisch in der Höhe verstellbar sein, was sich, wie vorliegender Zeichentisch zeigt, leicht und bequem mittels Parallelogramm-Verschiebung erreichen lässt.

Aber damit nicht genug, der Tisch muss sich auch in Neigung zum Mikroskop hin verstellen lassen. Denken wir uns das kreisrunde Gesichtsfeld auch auf der horizontalen Zeichenfläche mit dem Bleistift umzogen, so begrenzen die von dieser runden Linie nach dem Auge des Zeichners konvergierenden Lichtstrahlen einen Kegel, dessen Grundfläche einen dem Gesichtsfelde entsprechenden Kreis darstellen wird, solange die Achse des Kegels vertikal auf der Zeichenfläche stehen wird, mit anderen Worten, solange der Kegel ein gerader sein, die Achse unter 45° auf den Spiegel fallen und dieser letztere dem Prismenspiegel parallel sein wird. Bei dem Abbe'schen Apparat würde aber bei solcher Stellung des Spiegels das Gesichtsfeld zum Teil auf den Objekttisch projiziert werden und man muss daher den Spiegel so weit drehen, dass das Gesichtsfeld weiter nach rechts hin auf die Zeichenfläche fällt. Dann wird aus dem geraden Kegel ein schiefer und die vorher kreisrunde Grundfläche wird nicht mehr als Kreis, sondern als schief projizierter Kreis, als Ellipse erscheinen. Mit anderen Worten, das Bild erleidet eine Verzerrung, die um so grösser sein wird, je mehr wir uns vom Mikroskope entfernen. Je mehr wir nun wiederum die Zeichenfläche neigen und damit wieder der vertikalen Stellung der Kegelachse nahe kommen, um so mehr wird sich die Ellipse wieder zu einem Kreise vervollständigen, bis die vertikale Achsenstellung erreicht ist.

Der Tisch muss also auch diese Schrägstellung zulassen, damit wir kein verzerrtes Bild bekommen, und zwar genügt eine Neigung um etwa 10°. Damit ist also die Notwendigkeit eines besonderen Zeichentisches dargethan und sind die Anforderungen, die wir an ihn stellen müssen, erfüllt.

Der vorliegende Zeichentisch besteht nun aus einer auf drei soliden kurzen Füssen ruhenden Platte von 25 : 44 cm. Auf derselben erheben sich vom linken schmalen Rande derselben je 11,5 und 28,5 cm entfernt zwei 15 cm hohe, durch Scharniere mit der Grundplatte verbundene Rahmen, deren erster (linker) oben mittels Scharniere mit einer Platte von 25 : 38 cm verbunden ist. In dem Ausschnitt des zweiten (rechten) Rahmens bewegt sich ein Schieber, der ebenfalls mit der oberen Platte so durch Scharniere verbunden ist, dass bei eingeschobenem Schieber die obere Platte mit den beiden Rahmen und der Grundplatte Parallelogrammbewegungen nach oben bis zu 90^0 Drehung ausführen kann,



während bei ausgezogenem Schieber eine Rhomboidfigur zu stande und die obere Platte in Neigung zu stehen kommt. Mittels Kreisführung und Klemmschraube an dem ersten Rahmen ist die Erhebung der oberen Platte in jeder Stellung zu fixieren und die Neigung der oberen Platte ist durch den Schieber im zweiten Rahmen zu regulieren. Ein an dieser Platte angebrachter Kreisausschnitt von 10^0 ermöglicht es, die Winkelneigung dieser Platte zur Grundplatte ungefähr abzuschätzen. Auf der oberen Platte bewegt sich mit Schwalbenschwanzführung von rechts nach links eine gleichgrosse Platte, welche die eigentliche Zeichenfläche darstellt. Auf der Grundplatte links von dem ersten Rahmen wird das Mikroskop festgeschraubt und bis an dieses heran die Zeichenfläche

geschoben. Die Entfernung der Zeichenfläche vom Spiegelmittelpunkte des Zeichenapparates kann durch einen an ersterer angebrachten umkippbaren Centimetermassstab ziemlich genau bestimmt werden.

Bei dieser ganzen Auseinandersetzung wurde vorausgesetzt, dass der Zeichner mit normalem oder doch wenigstens annähernd normalem Auge zeichnete, und es bliebe nun noch übrig, das Verhalten bei abnormem, kurzsichtigem oder weitsichtigem Auge zu besprechen. Es ist dieses ein Punkt, auf dessen Nichtbeachtung mancher Misserfolg beim Zeichnen zu schieben ist.

Für ein hochgradig kurzsichtiges Auge wird schon die normale deutliche Sehweite von 250 mm zu weit entfernt sein, um in derselben deutlich sehen zu können. Das Auge muss daher korrigiert werden, bei der aber meist gleichzeitig vorhandenen Herabsetzung der Sehschärfe darf man den Fernpunkt nicht weiter als bis auf 25—30 cm hinausrücken und es macht sich daher die Erhöhung der Zeichenfläche ganz von selbst nötig. Das Umgekehrte ist beim weitsichtigen, presbyopischen und hypermetropischen Auge der Fall. Hier muss, um eine übermässige Accommodationsanstrengung zu vermeiden, der Fernpunkt um ein Beträchtliches näher gerückt werden.

Zur Aufnahme derartiger Korrekturgläser, die von einem Augenarzte auszusuchen sind, ist an dem Abbe'schen Zeichenapparate ein Rähmchen zwischen Prisma und Spiegel angebracht.

Zum Schluss kann ich nicht unterlassen, noch darauf aufmerksam zu machen, wie sich ein Emmetrop zur Not helfen kann, um auch ohne einen in der Höhe verstellbaren Zeichentisch eine der mikroskopischen Vergrösserung entsprechende Zeichnung zu liefern, nämlich durch Anbringung einer konvexen Linse in dem erwähnten Rähmchen, wobei die Brennweite der Linse ihrer Entfernung vom Zeichenpapier gleich sein muss. Oder man kann, um annähernd dasselbe zu erreichen, eine grosse Linse von mindestens 10 cm Durchmesser und ca. 25 cm Brennweite zwischen Spiegel und Zeichenfläche anbringen. Ist dieses an sich schon umständlich, so kommt noch die Ungenauigkeit hinzu, die aus der jedesmaligen Höhe des Mikroskopes erwächst, eine Ungenauigkeit, der man durch einen verstellbaren Zeichentisch besser und bequemer als sonst irgendwie aus dem Wege kann. Eine Schrägstellung aber macht sich beim Gebrauche aller Zeichenapparate mit einziger Ausnahme des Oberhäuser'schen unbedingt erforderlich.

Den zweiten Vortrag hielt Prof. Dr. O. Kirchner (Hohenheim) über: Christian Konrad Sprengel, den Begründer der modernen Blumentheorie.

Daran anknüpfend, dass seit dem Erscheinen von Sprengel's Hauptwerk: Das entdeckte Geheimniss im Bau und in der Befruchtung der Blumen, gerade 100 Jahre verflossen sind, gab Vortragender eine Darstellung der von Sprengel gemachten Beobachtungen und Entdeckungen, sowie der darauf begründeten Blumentheorie, nach welcher zum Zwecke der Bestäubung die Beihilfe von Insekten, welche die Blüten, um in ihnen Nahrung zu finden, aufsuchen, bei einer grossen

Anzahl von Blüten notwendig ist. Farbe und Grössenverhältnisse der Blütenorgane, die gegenseitige Lage der letzteren und ihre Lagenveränderung im Verlaufe des Blühens, die Hervorbringung von Düften und Honig, die häufige Ungleichzeitigkeit in der Entwickelung der beiderlei Geschlechtsorgane einer und derselben Zwitterblüte (Dichogamie) und andere Blüteneinrichtungen sind nur verständlich, wenn man sie in Beziehung setzt zu den Insekten, welche die Blüten besuchen, und zu dem Benehmen, welches die Insekten auf oder in den Blüten zeigen. Nachdem Vortragender weiter die Thatsache besprochen hatte, dass Sprengel's Theorie zunächst nur eine sehr geringe Anerkennung fand, weil sie den Anschauungen ihrer Zeit zu weit vorauseilte, gab er eine Darstellung der äusseren Lebensverhältnisse Sprengel's, bei welcher er neues biographisches Material verwenden konnte, welches sich namentlich auf die Zeit von 1780—1793 bezieht, während welcher Sprengel Rektor in Spandau war und seine später zu hoher Würdigung gelangten Entdeckungen machte.

Der Vortrag ist ausführlich in der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift“, herausgegeben von Dr. H. Potonié (1893, Nr. 11 u. 12), veröffentlicht.

Sitzung vom 9. Februar 1893.

Stabsarzt Dr. Scheurlen sprach „Über Bakterien“. Derselbe begann mit einem geschichtlichen Abriss über die Entwickelung der Bakterienkunde. Danach wurden die ersten Bakterien von Leuwenhoek 1675 gesehen, der auch schon die verschiedenen Formen derselben, die Bacillen, Spirillen und Kokken erkannte. Das 18. Jahrhundert brachte keinen Fortschritt; interessant ist nur, dass um die Mitte desselben der Kampf um die Urzeugung entbrannte, der erst etwa hundert Jahre später entschieden wurde. In den dreissiger Jahren unseres Jahrhunderts begann ein gewisser Aufschwung in der Bakteriologie, der 1857 die Arbeiten Pasteur's über die verschiedenen Säuregärungen zeitigte; 1875 entdeckte Weigert seine Färbemethode und 1878—1881 erschienen die für die bakteriologische Methodik grundlegenden Arbeiten Koch's. Nachdem der Vortragende noch die Fortschritte in der Schutzimpfung und die neuesten Heilversuche berührt hatte, ging er auf den Bau der Bakterien über. Der Bakterienkörper besteht nach den Untersuchungen Bütschli's, die Redner bestätigen konnte, aus einem den grössten Teil der Zelle einnehmenden Centralkörper, der eine maschige Struktur besitzt und als Kern zu betrachten ist. Derselbe ist umgeben von einer Rindenschicht mit wabiger Struktur, dem eigentlichen Protoplasma, und dieses wieder von der Membran, welche nicht aus Cellulose besteht; dieselbe weist Falten auf, die die Bewegungsorgane der Bakterien, die Geisseln bilden. Die kleinsten Bakterien haben keine Protoplasmaschicht.

Die Bakterien gehören in das Protistenreich und zwar auf die unterste Stufe desselben; da die meisten nur aus Kern, dem primären

Teil der Zelle, und Membran bestehen, ist anzunehmen, dass sie die Urorganismen sind oder diese ihnen zum wenigsten sehr ähnlich gesehen haben. Redner besprach dann noch die Systematik der Bakterien, ihre Fortpflanzung, Untersuchung und Züchtung und führte dann die wichtigsten derselben und einige Protozoen mittels Diapositinen und dem Skioptikon vor.

Schwarzwälder Zweigverein.

Versammlung zu Tübingen am 11. Dezember 1892.

Vormittags 11 Uhr im physiologischen Institut Vortrag des Herrn Prof. Dr. Grützner: Über die Gleichgewichtsorgane der Tiere.

Es ist Lebensbedingung für die Geschöpfe, stets über ihre Lage im Raum orientiert zu sein. Diese Orientierung geschieht zunächst durch gewisse Sinneswerkzeuge: das Auge und die Tastorgane. Aber auch wenn eine Mitwirkung derselben ausgeschlossen ist, ist eine Orientierung im Raume möglich. Dies nötigt zu der Annahme besonderer Gleichgewichtsorgane. Die Kenntnis solcher ist noch verhältnismässig neu. Im Jahre 1848 entdeckte Flourens, dass bei Tauben, bei denen die halbkreisförmigen Kanäle des Ohres verletzt waren, seltsame Gleichgewichtsstörungen eintreten: dieselben äusserten sich in Drehungen und pendelförmigen Schwankungen des Kopfes und die Richtung derselben hing mit der Richtung des verletzten Bogenganges zusammen; dazu kam Unsicherheit in den Bewegungen und Schwindel. Über die Schwindelerscheinungen haben wir sehr eingehende Untersuchungen von Purkinje, die mit persönlicher Aufopferung ausgeführt wurden; früher hatte schon Erasmus Darwin in seiner Zoonomie Bemerkungen hierüber gemacht. Purkinje beobachtete, dass die Art und Weise, in welcher sich die Gegenstände bei Schwindel um uns zu drehen scheinen, durch die Achse bedingt ist, um welche der Kopf gedreht wird, und zog daraus den Schluss, dass das Organ, welches die Wahrnehmung solcher Drehungen bedingt, im Kopfe liegt. Die inzwischen vergessenen Versuche von Flourens wurden 1869 von Goltz wiederholt; dieser wies zuerst darauf hin, dass die Bogengänge des Gehörorgans Organe des Gleichgewichts seien, und dass dieselben, trotz ihres Zusammenhanges mit dem Hörnerven, nichts mit dem Hören zu thun haben; er führte die Erscheinungen darauf zurück, dass bei verschiedener Kopfhaltung die Endolymphe auf die Wände der Bogengänge verschieden stark drückt und so die Nervenendigungen der Ampullen verschieden stark anregt. Mach führte diese Theorie weiter aus: er machte Beobachtungen über Bewegungen in einem dunklen Kasten, der um eine vertikale Achse gedreht wurde. Hierbei hat man zu Anfang der Drehung, solange sich die Geschwindigkeit derselben steigert, die Empfindung, gedreht zu werden; dieses hört auf, sobald die Drehung länger fortdauert und gleichmässig wird; bei jetzt eintretender Hemmung der Bewegung entsteht die Empfindung einer Drehung des Kastens in entgegengesetzter

Richtung; beim Öffnen des Kastens scheint sich die Umgebung in der letzteren Richtung um uns herumzudrehen. Mach deutet diese Erscheinungen in folgender Weise: wir empfinden nur Winkelbeschleunigungen, deshalb haben wir nur von der anhebenden und wachsenden, nicht aber von der gleichmässig fortdauernden Bewegung eine Empfindung. Die Wahrnehmung kommt dadurch zu stande, dass die Endolymphe der Bogengänge die Geschwindigkeit des Körpers annimmt und bei plötzlichem Aufhören der Bewegung sich weiterbewegt, wodurch eine Reizung der Endapparate stattfindet, und zwar je nach der Richtung der Bewegung in den verschiedenen Ampullen der einzelnen Kanäle verschieden. Zu ähnlichen Ergebnissen kam Brener und der Engländer Brown-Breuer machte folgenden schönen Versuch: Er legte die Bogengänge frei und setzte durch ein Hämmerchen die Flüssigkeit in denselben in Bewegung; es traten darauf pendelnde Bewegungen des Kopfes ein, deren Richtung je nach der Reizung des einen oder des anderen Bogenganges verschieden war. J. R. Ewald beobachtete, dass störende Eingriffe in die Gleichgewichtsorgane zugleich mit Schwächung der Energie der quergestreiften Muskeln verbunden sind; es ergaben sich bei Verletzung der Bogengänge gewisse Augenbewegungen; bei Entfernung der gesamten Labyrinthe erscheint eine eigentümliche Muskelschwäche mit den verschiedenartigsten Äusserungen: z. B. Vögel werden flugunfähig; abgerichtete Hunde können den ihnen zugeworfenen Zucker nicht mehr fangen. — Nun führte die Beachtung des Umstandes, dass wir auch in vollkommener Ruhelage uns der Haltung z. B. unseres Kopfes vollkommen bewusst sind, Mach zu der Annahme eines weiteren Apparates, der die Wahrnehmung von Haltungen vermittelt. Diesen glaubte Breuer in dem Otolithenapparate finden zu sollen: die Acusticusendigungen in dem Vorhofsäckchen mit ihren Otolithen haben nach ihm keine Hörfunktion, sondern dienen zur Wahrnehmung von Haltungen, während die Bogengänge nur Drehungen zum Bewusstsein bringen. Der Otolith drückt je nach der Lage des Kopfes verschiedenartig auf die ihn tragenden Härchen und die verschiedenen Zerrungen dieser letzteren vermitteln die Wahrnehmungen der jedesmaligen Haltungen. Die Otolithenapparate machen auch progressive geradlinige Bewegungen wahrnehmbar. Bei Vögeln sind dieselben in den drei Dimensionen des Raumes angeordnet. — Diese Beobachtungen erhalten noch mannigfache Bestätigung. So sind bei Taubstummen nicht nur die Schnecke des Ohres, sondern oft auch andere Teile des Labyrinthes gestört; dementsprechend fand der Engländer James, dass viele Taubstumme beim Schwimmen unter Wasser die Orientierungsfähigkeit verloren, da hier die Mithilfe des Auges und des Tastgefühls bei der Orientierung aufhörte und die Gleichgewichtsapparate bei ihnen versagten. Ferner werden die Tanzmäuse, bei denen die Gleichgewichtsapparate mangelhaft ausgebildet sind, nicht schwindelig, selbst wenn sie sich im schnellsten Tempo drehen. Auch bei niederen Tieren, z. B. Krebsen, bringen Verletzungen der Otolithenapparate Desorientierungen hervor.

Mittags 1 Uhr, im Hörsaale des zoologischen Instituts zunächst, geschäftliche Sitzung: Der Vorsitzende Prof. Eimer begrüsst

die Versammlung; er entschuldigt den Ausfall der für Freudenstadt beschlossenen Versammlung, die im Mai hätte stattfinden sollen. Er erörtert, dass die Verlegung der Versammlungen auf einen Werktag, welche den Geistlichen die Teilnahme ermöglichen würde, an der Unmöglichkeit scheitere, einen passenden Werktag zu finden. Für die Verbreitung der Bestrebungen des Vereins seien Versammlungen ausserhalb Tübingens vorteilhafter und deshalb sei für solche zu sorgen. In den Ausschuss müssen 2 Mitglieder nachgewählt werden, ausserdem schlägt Prof. Eimer vor, Herrn Oberforstrat v. Nördlinger an seiner Stelle zum Vorsitzenden zu wählen. Dieser lehnt jedoch ab und schlägt Wiederwahl des jetzigen Vorsitzenden vor. Der Ausfall der Wahlen ergiebt: Wiederwahl des Prof. Eimer zum Vorsitzenden; als Ausschussmitglieder Oberforstrat v. Nördlinger-Tübingen und Dr. Hähnle-Reutlingen. Für die nächste Versammlung wird Freudenstadt als Ort festgesetzt; eine Versammlung im Jahre 1893 muss laut früherem Beschlusse in Tübingen stattfinden; dem Ausschuss bleibt es überlassen, ob eine dritte Versammlung im Jahre 1893 nach Reutlingen einberufen werden soll. — Prof. Lampert-Stuttgart schlägt vor, zu den Versammlungen durch Anzeige im „Schwäbischen Merkur" einzuladen. — Prof. Lampert teilt einen Antrag von Medizinalrat Hedinger in Stuttgart mit betreffs einer Petition an den Reichstag gegen den Massenvogelfang im Süden; die Versammlung spricht ihre sympathische Stellung dem Antrage gegenüber aus.

Es folgt ein Vortrag von Dr. Krauss-Tübingen über die Landfauna von Tenerife.

Die Kanarischen Inseln sind durchweg Produkte vulkanischer Thätigkeit und standen weder untereinander, noch mit dem Kontinent jemals in Verbindung, sondern steigen direkt aus dem hier über 1000 m tiefen Meere auf. Die Insel Tenerife besteht aus drei Vulkangebieten, der Anagakette im Osten, dem Tenogebirge im Westen und den Bergen von Adexe im Süden. Die vulkanische Natur der Gegend äussert sich noch; der letzte Ausbruch fand am 9. Juni 1798 statt und auf dem Pico de Teyde sind noch jetzt Quellen von 84—86° Wasserwärme. — Der Pico de Teyde ragt 3700 m über den Meeresspiegel hervor, an ihm findet in der Zone der Passatwinde eine starke Wolkenbildung statt; und durch diese Verhältnisse ergeben sich 3 Vegetationszonen: eine Zone unter den Wolken, die heiss und trocken ist, eine Zone in den Wolken mit reicher Feuchtigkeit und eine kalte Zone über den Wolken. Jede dieser Zonen zerfällt wiederum in 2 Regionen: die erste in die Region der Niederung und die der Schluchten, die zweite in die der Lorbeerwälder und die der Heide, die dritte in die der Fichtenwälder und die der Alpenpflanzen. Die Region unter den Wolken reicht bis 700 m Meereshöhe; sie hat nur geringe Niederschläge und erhält nur rinnende Wasser aus der Wolkenregion. In ihr finden wir Steppenpflanzen und in ihren oberen Teilen den Drachenbaum; physiognomisch bestimmend sind die Euphorbien; in den Gärten finden sich verschiedenartige Tropenpflanzen, ferner werden auf den Feldern Opuntien zur Cochenillezucht angebaut. Die Wolkenregion erstreckt sich von 700

bis 1600 m Meereshöhe; sie ist schattig und feucht. In den Lorbeerwäldern finden sich 3 Lorbeerarten, in deren Schatten schöne Farne gedeihen; dazwischen eingestreut wachsen Baumheiden und Stechpalmen. Die Region über den Wolken beginnt bei 1600 m; hier haben wir Wälder von *Pinus canariensis* und Strauchwald von *Cytisus*. Höher hinauf wächst die Charakterpflanze des Pic, der Retamastrauch (*Spartium supranubium*); auf dem Gipfel des Pic fristen nur wenige Flechten ihr Dasein. — Die Armut an Landtieren ist ein gemeinsamer Zug der oceanischen Inseln. In seiner Landfauna trägt Tenerife den Charakter des Mittelmeergebietes; mit diesem stimmt es in der Mehrzahl der Arten überein; nur wenige stammen aus Afrika, einige sind aus Amerika hierher verschleppt; eine Anzahl sind der Insel ausschliesslich eigen. Ein eigenartiges Säugetier haben die Kanaren nicht; die Fledermäuse gleichen den europäischen; das Kaninchen ist nachweislich eingeführt; auch Maus und Ratte stammen von Europa. Im Altertum waren die Inseln wegen ihrer riesigen Hunde berühmt, und noch jetzt findet man auf den Ostinseln schöne Hunde. Als Haustiere dienen Ziege und Dromedar. — Am reichsten sind verhältnismässig die Vögel vertreten. Wir finden einen Aasgeier, den Mäusebussard, den Milan, eine eigene Unterart unseres Turmfalken, die Schleier- und die Waldohreule; zur Familie der Schwalben zählen zwei Cypseliden, der einzige Specht, der grosse Buntspecht, lebt nur im Fichtenwald; eine Rabenart ist häufig; ferner ist da ein Würger, zwei eigene Meisenarten (*Parus Tenerifae* und *Regulus*), von Sängern *Sylvia atricapilla* und *conspicillata* und im Gebirge das Rotkehlchen; die Amsel ist im Gebirge häufig; dort findet sich auch *Motacilla sulfurca*; ein Pieper, *Anthus Bertheloti*, bevölkert die Gegend vom Meere bis zu den Cumbre; unser Buchfink lebt in der Kastanienregion; endemisch ist sein Verwandter, der Teydefink, dessen lasurblaues Männchen einer der schönsten Vögel ist. Der Kanarienvogel, *Serinus canariensis*, ist sehr häufig vom Ufer bis zum Pinar; der freilebende Vogel singt weit schöner als der gefangene. Eine Taube kommt nur noch als grosse Seltenheit vor; sie ist fast ausgerottet. Zugvögel kommen selten zur Insel, doch giebt es an der Küste eine ganze Anzahl seltener Meeresvögel. — Die Reptilien sind nur durch wenige Arten vertreten: Schlangen fehlen; von Eidechsen kommt *Lacerta Galloti*, eine der *L. ocellata* nahestehende Form, vor; sie geht bis ins Gebirge hinauf und ist im Litoralgebiet häufig; eigentümlich ist ihre Nahrung, sie frisst Früchte wie Weintrauben und Bananen. Ein Gecko ist der Insel eigentümlich. Die Rieseneidechsen von Hierro, von denen Plinius erzählt, wurden vor nicht langer Zeit von Prof. Simony wiedergefunden; sie werden über $1^1/_2$ m lang. — Von Amphibien finden sich ein Laubfrosch und *Rana esculenta* var. *hispanica* im Anagagebirge. Von der *Rana esculenta* kann man nachweisen, dass sie im 16. Jahrhundert zur Vertilgung der Moskitos eingeführt wurde. — Von Süsswasserfischen ist nur eine Aalart vorhanden. — Landmollusken giebt es 140 Arten, davon sind 60 eigentümlich; Clausilien fehlen. — Die Insekten sind zahlreich, von den Kanaren sind allein 1000 Käferarten durch Wollaston bekannt ge-

worden, unter denen die Curculioniden und Tenebrioniden vorherrschen. Bemerkenswert ist das häufige Vorkommen ungeflügelter Arten, besonders bei den auf die oceanischen Inseln beschränkten Gruppen. Geradflügler sind durch 70 Arten vertreten, von diesen sind die Blattiden durch den Schiffsverkehr eingeführt; unter den Heuschrecken herrschen die Feldheuschrecken vor, Laubheuschrecken sind selten, dazu kommt eine *Mantis*-Art. In der Reihe der Schmetterlinge entstammt ein Admiral der indischen Fauna; zwei tropische Danaiden und eine *Vanessa* sind erst in jüngster Zeit aus Amerika eingewandert; Schwärmer sind wenig zahlreich. Von Halbflüglern ist das Cochenille-Insekt, *Coccus cacti*, bemerkenswert. Bienenzucht wird in ausgehöhlten Baumstämmen stark betrieben. Von Spinnentieren lebt ein amerikanischer Skorpion nur um Santa Cruz; Spinnen sind zahlreich, auf dem höchsten Gipfel des Pic lebt *Phalangium spinosum* in Menge. Von Tausendfüssen ist ein grosser Skolopender vorhanden, der aber sehr selten ist. — In den Bächen und Zisternen leben Cypriden, Daphniden und Copepoden.

Der Vortrag war begleitet von einer Anzahl von Demonstrationen; besonders vollständig war die vorgezeigte Sammlung der Vögel und der Orthopteren Tenerifes; ausserdem waren Photographien von der Insel, Kartons mit gepressten Pflanzen und eine Gruppe lebender kanarischer Pflanzen aus dem botanischen Garten aufgestellt.

Darauf folgte ein Vortrag von Prof. Branco-Tübingen: Über Vulkane der Alb.

Schon früher hat der Vortragende in der Nähe von Scharnhausen bei Stuttgart einen kleinen Vulkan entdeckt und über ihn berichtet. Neuerdings gelang es ihm, in der Umgegend von Urach eine grosse Anzahl solcher vulkanischer Vorkommnisse aufzufinden. Dieselben sind von ganz aussergewöhnlicher Beschaffenheit. Das Wunderbare daran liegt nicht in ihrer Massenhaftigkeit, nicht in der Beschaffenheit der Lava, sondern in der Lagerungsweise der Tuffe. Zur Bildung eines Vulkans ist eine Spalte der Erdrinde erforderlich, eine Röhre, von welcher zunächst Steintrümmer, Asche und Tuffe, dann flüssige Lava nach aussen gelangen können. Bei den meisten Vulkanen lagern sich diese als Kegel um die Mündung der Röhre; bei den Uracher Vulkanen jedoch sind die Tuffe in die Röhre eingelagert. Wir haben hier also nur embryonale Vulkane, nur eine Röhre, in der die Massen aufstiegen und alsbald erstarrten: die Tuffe wurden nur zum Teil ausgeschleudert, zum Teil erfüllten sie die Röhre, zum Ausströmen von Lava kam es nicht. Was von der Öffnung der Röhre noch übrig blieb, wurde später durch Einspülungen ausgefüllt. Infolge der starken Abrasion, welche für die Alb so bezeichnend ist, sind die Verhältnisse der Beobachtung zugänglich geworden, wir finden Querschnitte durch verschiedene Tiefen der Vulkanröhren, und am Steilabfalle der Alb sind die Kanäle sogar der Länge nach angeschnitten. Bisher sind solche Verhältnisse noch nirgends gefunden; sie sind nur da möglich, wo der Vulkanismus im Keime erstickt wurde und es nur zur Bildung von Maren kam, wie in der Eifel. Ähnliche Verhältnisse wie um Urach haben wir vielleicht in der Karroo: dort finden sich horizontale Schichten, welche

von Röhren durchsetzt sind, und der Inhalt dieser Röhren ist eine tuffartige Masse; darin findet man die Diamanten. Doch steht einem Vergleiche mit diesen die Ansicht gegenüber, dass man es hier mit Erzeugnissen von Schlammvulkanen zu thun hat. In der Umgebung von Urach haben wir 90 solcher Vulkane.

Weiter trägt vor Prof. Branco-Tübingen: Über das Bohrloch von Neuffen.

In den Jahren 1832—1839 wurde in der Gegend von Neuffen ein Bohrloch gestossen, und die Temperaturverhältnisse desselben wurden vom Grafen Mandelsloh untersucht. Die Resultate dieser Untersuchungen ergaben Verhältnisse, wie man sie sonst nirgends gefunden hat; die geothermische Tiefenstufe betrüge danach bei Neuffen nur 9,9 m. Diese Angaben wurden vergessen oder nicht geglaubt. Der Vortragende hat dieselben einer Nachprüfung unterzogen. Die Berechnung von Mandelsloh ist falsch, da die Zone der Sonnenwirkung (20 m) nicht berücksichtigt wurde; es ergiebt sich daher die geothermische Tiefenstufe nicht zu 9,9 m, sondern zu 11 m. Die Untersuchung des von Graf Mandelsloh bei der Messung benutzten Thermometers ergab, dass dasselbe eher zu niedrig anzeigte als zu hoch. Die Ansicht, dass die Wärmezunahme hier eine sehr grosse sei, ist daher nicht von der Hand zu weisen; wir haben andere Beispiele einer sehr grossen, wenn auch nicht so grossen Wärmezunahme, so bei Sulz und in der Kohlengrube am Monte Massi in Toskana beträgt nach Bunsen's Messungen die geothermische Tiefenstufe 13,7 m. Die Ursache dieser starken Wärmezunahme wäre vielleicht darin zu vermuten, dass wir uns hier auf altvulkanischem Boden befinden und dass die emporgedrungenen Schmelzmassen die Wärme noch längere Zeit anhielten, auch ist in solchen Gebieten wohl die Erdrinde dünner. — Doch das Bohrregister bietet uns noch ein weiteres Rätsel: Das Bohrloch setzt im oberen Keuper ein; jede Liasschicht lässt sich richtig verfolgen; es setzt im braunen Jura β auf, muss also auch den braunen Jura α durchdringen: dies stimmt alles nach den Angaben des Bohrregisters, aber die Mächtigkeit der Schichten des braunen Jura ist auf das Doppelte angegeben. Diese grosse Mächtigkeit erklärt sich vielleicht, wenn man das Einfallen der Schichten in Rechnung zieht. Vielleicht ist auch die Mächtigkeit des braunen Jura α und β grösser, als sie bisher angenommen wurde.

Dr. Wurm-Teinach zeigt weisse Heidelbeeren und erörtert dazu folgendes: Die weisse Farbe, die man hin und wieder bei Heidelbeeren trifft, wurde früher lediglich auf Infektion mit einem Pilze, *Sclerodinium,* zurückgeführt; doch giebt es auch einen Albinismus der Heidelbeeren. Von den infizierten unterscheiden sich die Albinos dadurch, dass stets nur weisse Früchte an einem Strauch vorhanden sind, während bei *Sclerodinium*-Infektion weisse und blaue Beeren am gleichen Strauche wachsen. Auch erlangen erstere vollkommene Reife und süssen Geschmack, diese aber schmecken bitter.

Schluss der Sitzung um 3 Uhr.

Zum Andenken

an Prof. Dr. **Ernst Hofmann**, Kustos am K. Naturalien-Kabinet zu Stuttgart.

Nekrolog von Dr. **W. Steudel.**

Am 29. Januar 1892 starb nach nicht vollendetem 55. Lebensjahr in Stuttgart der in weiten Kreisen des In- und Auslands als Entomologe bekannte und durch vielseitige Thätigkeit in dem grossen Gebiet seines Berufs, sowie durch schriftstellerische Arbeiten hochgeschätzte Professor Dr. Ernst Hofmann, Kustos an der Stuttgarter zoologischen Staatssammlung. Er war geboren am 5. Mai 1837 in Frankfurt a. M. als 2. Sohn des damaligen Fürstl. Thurn und Taxis'schen Postkommissärs Christ. Friedrich Ad. Hofmann, welcher 1846 zum Fürstl. Rechnungsrat in Regensburg befördert wurde. So kam der 9jährige Ernst nach dieser Stadt, wo er seine Schuljahre zubrachte. Seine körperliche Entwickelung war keine besonders kräftige, stets war er mager und zart und hat, wie er mir öfters erzählte, bis zu seinem 13. oder 14. Jahre von den Zeiten an, bis zu welchen seine Erinnerung reichte, jeden Winter Leberthran genommen. Sein Appetit war in der späteren Zeit zwar nicht kleiner als normal, aber manche Abneigungen gegen verschiedene Qualitäten der Nahrungsmittel, z. B. gegen Fett, liessen ihn später im erwachsenen Alter etwas als Sonderling erscheinen.

Sein Vater war ein eifriger und tüchtiger Entomolog, fast ausschliesslich in dem Gebiete der Schmetterlinge, und sein älterer Bruder, wie er selbst, teilte diese Liebhaberei. So konnte es denn nicht ausbleiben, dass die drei Hofmänner durch gemeinsame Thätigkeit in kurzer Zeit eine grosse und sorgfältig gehaltene Schmetterlingssammlung zusammenbrachten. Gute Freundschaft hielt Vater Hofmann mit dem Altmeister der deutschen Lepidopterologen, dem Dr. Herrich-Schäffer in Regensburg, und stets wurden die Sammelexkursionen und Spaziergänge mit diesem ganz hervorragenden Forscher gemeinschaftlich gemacht, wobei andere Freunde mit gleichen Neigungen sich anschlossen. Herrich-Schäffer, der gewiegte Forscher, legte einen besondern Wert auf die noch wenig erforschte und darum

besonders interessante Gruppe der Kleinschmetterlinge, und diese Richtung teilte sich naturgemäss den zuerst die Rolle als Schüler spielenden Begleitern mit. So kam es, dass die zwei Brüder Hofmann schon sehr früh mit ihrem erfahreneren Vater begeisterte Sammler und Forscher des Gebiets der Kleinschmetterlinge wurden. Einen besondern Sporn bildete damals das in Lieferungen erscheinende prachtvoll illustrierte und sonst ausgestattete Tineenwerk von Stainton in England. Dieser Forscher verstand es, den Eifer der Sammler dadurch anzuspornen, dass er jedem sein ganzes kostbares Werk versprach, der eine gewisse Anzahl neuer noch unbeschriebener Arten von europäischen Tineen mit Raupe und Puppe und Nahrungspflanze ihm zuschickte. Dabei galt eine unbekannte Raupe oder Puppe je für $^1/_3$ einer Art. In Regensburg und später an verschiedenen anderen Orten gelang es den Hofmännern, die nötige Anzahl zu entdecken und an Stainton zu schicken, und dadurch das kostbare Werk als gemeinsames Eigentum zu erwerben.

Nach den Schuljahren kam E. H. als Apothekerlehrling nach Wörth a. D. und dann als Gehilfe nach Regensburg, später nach Oberaudorf auf dem linken Ufer des Inn.

Im Herbst 1859 bezog er die Universität Erlangen und trat in näheren Verkehr mit den Professoren der Zoologie Dr. Rosenhauer und Dr. Will, welche beide ausser den allgemeinen zoologischen Studien die Entomologie mit Vorliebe betrieben. Nach Absolvierung der Universitätsstudien kam er wieder als Apothekergehilfe nach Regensburg und später nach Nürnberg. Alle diese Ortswechsel begünstigten die Erfolge seiner naturwissenschaftlichen Studien, wie denn der Wechsel des Wohnorts stets neue Gelegenheiten zu Entdeckungen bietet, durch andere Flora und andere geologische Verhältnisse. Dass bei allen seinen zahlreichen Gängen in freier Natur mit Hilfe seines scharfen Auges auch die Erscheinungen in anderen Insekten-Gebieten nicht unbeachtet blieben, ist wohl nicht anders zu erwarten, um so mehr, als sein Hauptlehrmeister und Vorbild, Dr. Herrich-Schäffer, so sehr bewandert in allen Teilen der Insektenwelt war.

Im Jahre 1869 wurde er, empfohlen durch seinen Gönner Herrich-Schäffer und seinen Universitätslehrer Prof. Rosenhauer, an das Naturalienkabinet nach Stuttgart berufen, wo er unter der Direktion des verstorbenen Oberstudienrat Dr. v. Krauss in segensreichster Weise bis zu seinem Tode gewirkt hat. Mit zagendem Herzen nahm er die Stelle an, deren Ausfüllung ihm gar viele neue Auf-

gaben und Pflichten auferlegte. Aber bald wuchs er in diesen Beruf hinein, der so ganz seinen Anlagen und Neigungen entsprach, und in welchem er nach verschiedenen Richtungen grosse, von vielen Seiten anerkannte Erfolge hatte.

Es konnte nicht fehlen, dass sich Männer mit gleichen Neigungen sich fördernd und anregend ihm anschlossen und sich freundschaftlich mit ihm verbanden. Gleich am ersten Tage seines hiesigen Aufenthalts kam er auf den Rat seines Vorgesetzten mit seinem Vater zu mir, als dem einzigen in Stuttgart, der sich mit dem Studium und Sammeln der Kleinschmetterlinge abgab, und sogleich war der treue Freundschaftsbund fürs Leben geschlossen.

Im Naturalienkabinet traf H. einen ausserordentlich grossen und reichen Vorrat von Insekten aus allen Weltteilen an, ungeordnet, grösstenteils unbestimmt und meistens noch in der Originalverpackung, in der sie aus weiter Ferne von Sammlern und Naturforschern, meist Landsleuten und an ihre engere Heimat anhänglichen Kolonisten und Reisenden, zugesendet waren. Eine Riesenaufgabe war es für H., die vielen Tausende von Arten aus allen Familien und Ordnungen zu sichten und zu ordnen, wissenschaftlich zu bestimmen und in Kästen übersichtlich einzuordnen. Dabei musste er erst in allen ihm bisher wenig bekannten Ordnungen systematische Kenntnisse erwerben, die Litteratur studieren und die speciellen Forscher persönlich oder wenigstens ihre Adressen kennen lernen, schwierige Abteilungen zur Bestimmung nach allen Himmelsgegenden versenden und die Schwierigkeiten der wechselnden Namen allmählich überwinden. Die vielfach getriebene Gewohnheit der Specialisten, neue Benennungen statt der alten einführen zu wollen, brachte ihm manchen Ärger, in dem er sich dann kräftig über die unheilbringenden „Wiedertäufer“ ausliess. Schwer ist es, sich als Laie einen Begriff zu machen über den Umfang der Arbeiten, Korrespondenzen, Versendungen, Einarbeitungen in die Litteratur verschiedener Völker und Sprachen, und man muss den Mut bewundern, in dieser Zukunftsarbeit nicht zu erlahmen. Wohl häufte sich Kasten um Kasten, Sammlung um Sammlung voll mit wissenschaftlich bestimmten und systematisch geordneten Kerfen, so dass ein grosses, viel besuchtes und benutztes, bewundertes und beneidetes Material schon jetzt vorhanden ist, entstanden aus einem ungeordneten, unbrauchbaren, daher wissenschaftlich ziemlich wertlosen Chaos. Aber freilich, H. ist viel zu früh gestorben, die Arbeit ist noch kaum halb vollendet, und die Aufgaben der Zukunft werden über mehr als ein Menschenalter die

vollen Kräfte eines gut geschulten und fleissigen entomologischen Nachfolgers in Anspruch nehmen.

Ausser der speciell dem staatlichen Naturalienkabinet zugehörigen Sammlung hatte H. noch die specifisch württembergische Sammlung zu verwalten, welche zwar in demselben Staatsgebäude durch die Liberalität unserer Regierung und des K. Kultministeriums aufbewahrt und gepflegt wird, aber das Eigentum des württembergischen Vereins für Naturkunde ist. Diese Sammlung ist, wie die staatliche, nicht nur reich durch die Vorräte an Tieren, Pflanzen, Mineralien und Präparaten, sondern auch durch eine stattliche Bibliothek, in welcher eine grosse Menge seltener, schwer zu beschaffender älterer und neuer Schriften, Bücher, Bilderwerke und Dokumente aufbewahrt werden. Diese Werke werden im Kreis der Mitglieder des vaterländischen Vereins ausgeliehen, und die Verwaltung dieser Bibliothek und Sammlung lag unserem Freund H. ebenfalls ob. Das gab denn auch wieder viele Arbeit. Hierbei ist nun auch hervorzuheben eine specielle für sich bestandene Insektensammlung, ein Nachlass des in den 60er Jahren verstorbenen Staatsrat v. Roser, welche stets mit besonders rühmenden Nachdruck von unserem verstorbenen Freund erwähnt wurde. Diese Sammlung enthielt die Früchte des nachhaltigen Fleisses eines der verdienstvollsten und gewissenhaftesten entomologischen Forschers, eines genialen und gelehrten Sammlers, der die Kenntnis unserer einheimischen, besonders württembergischen Insekten um geradezu viele hundert Arten bereicherte. Zehn Jahre nach dem Tode Roser's musste nach den Bestimmungen seines Testaments die nachgelassene Sammlung mit Sammelgeräten und Bibliothek unangetastet beisammen bleiben, und erst wenn in dieser Zeit kein Enkel Roser's sich als entomologischer Sammler und Forscher meldete, war sie definitives Eigentum des Kabinets. Die württembergischen Tiere durften dann der Sammlung des vaterländischen Vereins, die anderen der Sammlung des Staates einverleibt werden. Nur mit Zagen und Befürchten sprach der verstorbene H. von diesen Bestimmungen, und sowie der Todestag Roser's zum zehntenmale anbrach, war H. ein schwerer Stein vom Herzen gefallen, denn diese Sammlung enthielt reichhaltige Schätze, wie sie selten einem einzelnen Manne zusammenzutragen gelingen mögen. Alle diese Schätze gehörten ja nun in die Verwaltung des Kustos H. und wurden mit derselben Liebe angesehen, wie wenn sie ihm selbst gehören würden. Dabei leisteten die Bestimmungen Roser's, der auch in den wenig bearbeiteten Ordnungen, wie den Hymenopteren, besonders den

gaben und Pflichten auferlegte. Aber bald wuchs er in diesen Beruf hinein, der so ganz seinen Anlagen und Neigungen entsprach, und in welchem er nach verschiedenen Richtungen grosse, von vielen Seiten anerkannte Erfolge hatte.

Es konnte nicht fehlen, dass sich Männer mit gleichen Neigungen sich fördernd und anregend ihm anschlossen und sich freundschaftlich mit ihm verbanden. Gleich am ersten Tage seines hiesigen Aufenthalts kam er auf den Rat seines Vorgesetzten mit seinem Vater zu mir, als dem einzigen in Stuttgart, der sich mit dem Studium und Sammeln der Kleinschmetterlinge abgab, und sogleich war der treue Freundschaftsbund fürs Leben geschlossen.

Im Naturalienkabinet traf H. einen ausserordentlich grossen und reichen Vorrat von Insekten aus allen Weltteilen an, ungeordnet, grösstenteils unbestimmt und meistens noch in der Originalverpackung, in der sie aus weiter Ferne von Sammlern und Naturforschern, meist Landsleuten und an ihre engere Heimat anhänglichen Kolonisten und Reisenden, zugesendet waren. Eine Riesenaufgabe war es für H., die vielen Tausende von Arten aus allen Familien und Ordnungen zu sichten und zu ordnen, wissenschaftlich zu bestimmen und in Kästen übersichtlich einzuordnen. Dabei musste er erst in allen ihm bisher wenig bekannten Ordnungen systematische Kenntnisse erwerben, die Litteratur studieren und die speciellen Forscher persönlich oder wenigstens ihre Adressen kennen lernen, schwierige Abteilungen zur Bestimmung nach allen Himmelsgegenden versenden und die Schwierigkeiten der wechselnden Namen allmählich überwinden. Die vielfach getriebene Gewohnheit der Specialisten, neue Benennungen statt der alten einführen zu wollen, brachte ihm manchen Ärger, in dem er sich dann kräftig über die unheilbringenden „Wiedertäufer“ ausliess. Schwer ist es, sich als Laie einen Begriff zu machen über den Umfang der Arbeiten, Korrespondenzen, Versendungen, Einarbeitungen in die Litteratur verschiedener Völker und Sprachen, und man muss den Mut bewundern, in dieser Zukunftsarbeit nicht zu erlahmen. Wohl häufte sich Kasten um Kasten, Sammlung um Sammlung voll mit wissenschaftlich bestimmten und systematisch geordneten Kerfen, so dass ein grosses, viel besuchtes und benutztes, bewundertes und beneidetes Material schon jetzt vorhanden ist, entstanden aus einem ungeordneten, unbrauchbaren, daher wissenschaftlich ziemlich wertlosen Chaos. Aber freilich, H. ist viel zu früh gestorben, die Arbeit ist noch kaum halb vollendet, und die Aufgaben der Zukunft werden über mehr als ein Menschenalter die

vollen Kräfte eines gut geschulten und fleissigen entomologischen Nachfolgers in Anspruch nehmen.

Ausser der speciell dem staatlichen Naturalienkabinet zugehörigen Sammlung hatte H. noch die specifisch württembergische Sammlung zu verwalten, welche zwar in demselben Staatsgebäude durch die Liberalität unserer Regierung und des K. Kultministeriums aufbewahrt und gepflegt wird, aber das Eigentum des württembergischen Vereins für Naturkunde ist. Diese Sammlung ist, wie die staatliche, nicht nur reich durch die Vorräte an Tieren, Pflanzen, Mineralien und Präparaten, sondern auch durch eine stattliche Bibliothek, in welcher eine grosse Menge seltener, schwer zu beschaffender älterer und neuer Schriften, Bücher, Bilderwerke und Dokumente aufbewahrt werden. Diese Werke werden im Kreis der Mitglieder des vaterländischen Vereins ausgeliehen, und die Verwaltung dieser Bibliothek und Sammlung lag unserem Freund H. ebenfalls ob. Das gab denn auch wieder viele Arbeit. Hierbei ist nun auch hervorzuheben eine specielle für sich bestandene Insektensammlung, ein Nachlass des in den 60er Jahren verstorbenen Staatsrat v. Roser, welche stets mit besonders rühmenden Nachdruck von unserem verstorbenen Freund erwähnt wurde. Diese Sammlung enthielt die Früchte des nachhaltigen Fleisses eines der verdienstvollsten und gewissenhaftesten entomologischen Forschers, eines genialen und gelehrten Sammlers, der die Kenntnis unserer einheimischen, besonders württembergischen Insekten um geradezu viele hundert Arten bereicherte. Zehn Jahre nach dem Tode Roser's musste nach den Bestimmungen seines Testaments die nachgelassene Sammlung mit Sammelgeräten und Bibliothek unangetastet beisammen bleiben, und erst wenn in dieser Zeit kein Enkel Roser's sich als entomologischer Sammler und Forscher meldete, war sie definitives Eigentum des Kabinets. Die württembergischen Tiere durften dann der Sammlung des vaterländischen Vereins, die anderen der Sammlung des Staates einverleibt werden. Nur mit Zagen und Befürchten sprach der verstorbene H. von diesen Bestimmungen, und sowie der Todestag Roser's zum zehntenmale anbrach, war H. ein schwerer Stein vom Herzen gefallen, denn diese Sammlung enthielt reichhaltige Schätze, wie sie selten einem einzelnen Manne zusammenzutragen gelingen mögen. Alle diese Schätze gehörten ja nun in die Verwaltung des Kustos H. und wurden mit derselben Liebe angesehen, wie wenn sie ihm selbst gehören würden. Dabei leisteten die Bestimmungen Roser's, der auch in den wenig bearbeiteten Ordnungen, wie den Hymenopteren, besonders den

Ichneumoniden eine grosse Zahl ganz neuer noch unbeschriebener Arten gesammelt und wenigstens das Genus, dem diese angehörten, auch bestimmt hat, den Bemühungen H.'s grossen Vorschub. Wenn H. seinen Freunden, die ihm in Württemberg gesammelte Insekten zur Einverleibung in die vaterländische Sammlung zuschickten, sagen konnte, das oder jenes Stück sei nicht einmal in der Roser'schen Sammlung enthalten, so war das das höchste Lob, das er zum Dank für den Empfang austeilen konnte.

Aber noch ist eine dritte Sammlung zu erwähnen, deren Schöpfer H. selbst war, und welche ihren eigenen wissenschaftlichen Reiz und zugleich hervorragend praktisches Interesse darbietet. Es ist dies die biologische Sammlung, in welcher die verschiedenen Entwickelungsstufen der Insekten (Ei, Larve oder Raupe, Puppe, vollkommenes Insekt oder Imago) nebst der besonderen Nahrung, daher der betreffende Schaden in Wald und Garten, Feld und Wiese, menschlicher Wohnung und den Gebrauchsgegenständen, dem Körper des Menschen und der Haustiere und dergleichen in belehrenden Präparaten zusammengestellt ist. Dazu gehören ferner die Wohnungen der gemeinschaftlich lebenden Kolonien, z. B. der Wespen-, Bienen- und Hummel-Nester, Wohnungen von Ameisen, geselligen Raupen und ähnliche Naturgegenstände. Diese Sammlung zu einer belehrenden, verständlichen zu machen, das gelang H. durch ein angeborenes Talent zum „Bästeln", wie man sich im Schwäbischen ausdrückt, ganz vorzüglich, und sie bildete daher einen viel benutzten Anziehungspunkt und eine reiche Quelle der Belehrung für Landwirte, Förster, Gärtner und ähnliche Berufsarten. Nie wurde unser H. müde, den lernbegierigen Besuchern von Stuttgart und von auswärts diese Präparate zu erklären und zu demonstrieren, denselben Anweisungen zu geben behufs Vermeidung von Schäden, erfolgreiche Vernichtung der schädlichen Insekten, insbesondere ihrer Nester, sowie das Vorkommen und die verborgenen Plätze der Eier, Raupen etc. zu zeigen. Immer freundlich und hilfreich verschmähte er es nicht, dieselbe Belehrung zum 10., 20., 100. Mal zu wiederholen und dadurch nützliche Kenntnisse in die weitesten Kreise zu tragen. Auch bei allgemeinen Versammlungen der Landwirte, Gärtner, Förster, Bienenzüchter, des Vereins für vaterländische Naturkunde benützte er die Gelegenheit gerne, durch Mitnahme und Vorzeigen von Präparaten, von Zeichnungen und Bildern, auch mikroskopische Demonstrationen nützliche Kenntnisse im Bereiche seines Berufs in die weitesten Kreise zu verbreiten. Wichtige, für das Allgemeinwohl

bedeutende Vorkommnisse, wie die Erscheinung und der Schaden der Nonne in den Waldungen, Schäden der Nutzpflanzen, des Getreides etc. durch Insekten, brachten bei ihm einen fieberhaften Eifer hervor, durch eigene Einsichtnahme, vielfache Prüfungen und Untersuchungen, Licht in diese Vorkommnisse zu bringen, und alle diese umfassende Thätigkeit brachte ihn den interessierten Kreisen näher, gab ihm aber auch wieder Gelegenheit, die grosse Zahl der dadurch gewonnenen Freunde zu Lieferungen von brauchbarem Material für unsere Sammlungen zu veranlassen, und dadurch den Dank für seine Belehrung als Zuwachs des Wertes unserer öffentlichen wissenschaftlichen Institute niederzulegen. Zu der Aufklärung der näheren Verhältnisse und Umstände, welche bei den allgemeinen und weitverbreiteten Schädigungen der landwirtschaftlichen und forstlichen Kulturen durch Insekten in unserem Lande in Frage kamen, wurde H. auch öfters durch die Regierung und das K. Kultministerium an Ort und Stelle geschickt, und seine Kenntnisse der Lebensweise der Insekten und ihrer Feinde haben ihn dabei befähigt, vieles aufzuklären und nützliche Ratschläge den betreffenden Verwaltungen zu erteilen. Mit grosser Mühe und rastloser Arbeit stellte er zur Veranschaulichung der Verhältnisse grosse Präparate her, die im Naturalienkabinet aufgestellt sind und weiten Kreisen eine richtige Anschauung über die Zahl der schädigenden Insekten, über die Grösse des Schadens, über die enorme Vermehrung der Individuen, über die Ablegung der Eier an geschützten Stellen und Ähnliches zu geben geeignet sind. Sehr bald fand er bei derartigen Aufgaben auch eifrige Unterstützung durch taugliche und naturwissenschaftlich vorgebildete Genossen, wie ihn z. B. bei Erforschung des Getreideschadens in der Gegend von Urach und Metzingen Herr Apotheker Koch in Neuffen durch eingehende und in zwei Jahren fortgesetzte Beobachtungen des beschädigten Bezirks in der glücklichsten Weise unterstützte und die Entscheidung über den wirklichen Urheber des Schadens (Thrips) hauptsächlich herbeiführte.

Durch die Gewohnheit, bei den verschiedensten Gelegenheiten, besonders den regelmässigen Versammlungen der hierbei interessierten Kreise, selbst gemachte Präparate zur Demonstration zu benützen, wurde er immer mehr als tüchtiger Präparator bekannt und bekam zahlreiche Bestellungen von seiten land- und forstwirtschaftlicher Institute, öffentlicher Sammlungen und von Privatleuten, welche selbst in den Besitz biologischer Zusammenstellungen nützlicher oder schädlicher Insekten zu kommen suchten. Es waren solche Arbeiten für

ihn selbst eine grosse Freude und förderten ihn zugleich in der Vertiefung seiner beruflichen Studien; ausserdem gaben sie auch die Mittel, um seinen sommerlichen Ausflügen eine grössere Ausdehnung zu geben, als ihm dies die eigenen Privatmittel gestatten konnten. In vielen Kreisen wird sein Tod durch den Ausfall dieser Thätigkeit schmerzlich empfunden werden, und es wird schwer halten, diese Lücke zu ersetzen.

In seinem Privatleben war H. einfach und schlicht; ein reines Gemüt und eine unverdorbene, für die kleinsten Freuden zugängliche Seele machten ihn zum glücklichen, im Geben und Geniessen gleich befriedigten Ehemann, Vater, Bruder und Freund. Im Jahre 1875 heiratete unser Freund und hatte das grosse Glück, in seiner Frau Pauline, geb. Eberhard, eine für seinen Charakter und seine persönlichen Eigenschaften ganz besonders passende Ehegattin zu finden, welche mit rührender Treue und liebevollem Eingehen auf seine manchmal etwas pedantischen Gewohnheiten und Bedürfnisse ihm das Leben in edelster Weise verschönerte und ihm in seiner letzten Zeit körperlicher Leiden und Beschwerden eine aufopfernde Pflegerin war, wie dies nur eine unermüdlich treue Gattin sein kann. Sie schenkte ihm zwei Söhne, welche bei seinem viel zu frühen Tode als $9^1/_2$- und 16jährig verwaist wurden. Diese Söhne haben zum Teil die guten Eigenschaften des Vaters geerbt, zum Teil die der Mutter, beiden aber wird das innige Familienleben, in dem jedes persönliche Ereignis und jede festliche Feier so treu und tief von den harmonischen Eltern begangen wurde, ihres Vaters verehrtes Bild gar häufig im Leben in segensreichem Sinn zurückrufen, die Mutter aber ringt wohl noch lange an dem Schmerz dieses herbsten Verlustes. Gross ist der Kreis seiner Freunde, der Genossen seines Privatlebens und besonders seiner Berufsthätigkeit, und es ist wohl am Platze, noch hierüber einiges Wenige mitzuteilen.

Seine bescheidene mitteilsame Weise, die harmlose Natur seines ganzen Wesens, die Leichtigkeit mit der er aus kleinen Ereignissen im Gebiet des Verkehrs und den Genüssen der Natur, besonders bei Sammel-Ausflügen freudige Erregung fand und äusserte, machten ihn zu einem liebenswürdigen Freund, der niemand beleidigte und jedem sein Recht liess und Anerkennung entgegenbrachte. So war sein Verkehr nach allen Seiten ein glücklicher und freundlicher, und man kann wohl sagen, er hatte keinen Feind, keinen, der ihm böse sein konnte. Bei niemand stiess er an und es that ihm stets weh, wenn unter seinen Freunden irgend einmal der Frieden gestört wurde.

Besondere Freuden warteten seiner, wenn es ihm gelang, mit näheren Freunden grössere Touren oder kleine Reisen ins Gebirge, besonders die Schweiz zu machen. Derartige gemeinschaftliche Reisen hat der Verfasser dieser Zeilen dreimal nach der Schweiz und Tyrol mit H. gemacht. Da war ein wetteifernder Sammeltrieb, gemeinschaftliche Freude bei jedem neuen und wertvollen Fund, bei interessanten Begegnungen und Bekanntschaften mit Genossen der edlen Zunft ein Bindeglied, das die Freundschaft der beiden Kollegen befestigte und täglich erneute. Beide waren gute Fussgänger und häufig kamen sie in die Lage, ihre Ausdauer im Gehen in der Ebene und im Gebirge, bei gutem und schlechtem Wetter erproben zu müssen. Niemals aber gaben die Fragen über die Ausdehnung der Märsche, über die Wahl der Unterkünfte, über das wichtige Kapitel des Aufwands bei derartigen Reisen auch nur den geringsten Anlass zu Störungen der Harmonie. Beide Freunde teilten sich auch rückhaltslos über ihre Familien Näheres mit, freuten sich der von Hause zugehenden Nachrichten und halfen einander aus bei den kleinen Vorkommnissen in solchen Gebirgsreisen. Reich und nachhaltig waren die Erinnerungen an die gemeinsamen Erlebnisse und fruchtbar die naturwissenschaftlichen Ergebnisse dieser Touren, deren letzte leider in dem Nachlass der körperlichen Leistungen H.'s schon den Keim der verderblichen Krankheit vermuten liess, der er $^1/_2$ Jahr darauf erlag.

Auch verschiedene deutsche Naturforscher-Versammlungen besuchte H., darunter zwei, an denen sein Freund Steudel auch teilnahm. Diese Gelegenheiten erweiterten jedesmal den Kreis seiner Freunde und waren ein edler, durch wissenschaftliche Resultate mehr als durch die dargebotenen festlichen Genüsse geschätzter Genuss.

Besonders die Freunde alle zu nennen, die in bleibendem brieflichem und persönlichem Umgang sein Leben verschönten, würde weit über den Zweck dieser Zeilen führen, doch mögen einige genannt sein, z. B. der kürzlich verstorbene Dr. Dohrn sen. in Stettin, der grosse Käfersammler, der vier Weltteile durch ausgedehnte Reisen kennen gelernt hat und der den Schwaben immer besonders zugethan war; Landrichter Eppelsheim in Grünstadt, Anton Schmid in Regensburg, Kassierer Hartmann in München, drei Sammler von Kleinschmetterlingen, dem Lieblingsgebiet H.'s; Dr. Eppelsheim in Grünstadt, Bruder des Landrichters, der die kleinsten Käfer als Specialität erforschte, bestimmte und sammelte. Im gleichen Fache zeichnete sich in Stuttgart Kaufmann Hans Simon aus, der von den

allerkleinsten aus Waldmoos ausgesiebten Käferchen viele Tausende sammelte, präparierte und der Sammlung des württembergischen Vereins für vaterländische Naturkunde zum Geschenk machte. Diese Schätze hat Dr. Eppelsheim bestimmt und darunter auch neue Arten gefunden und benannt; Prof. H. Frey in Zürich, ein durch viele Schriften über Klein- und Grossschmetterlinge in den weitesten Kreisen bekannter Forscher, den wir auch gemeinsam besuchten; viele Dozenten, Professoren und Kustoden in Zürich, Bern, Genf, München, Frankfurt, Berlin, Stettin, Regensburg, Bamberg, Speyer, Wien und anderen Städten, welche alle aufzuzählen hier nicht möglich ist, auch der verdienstvolle, durch gesuchte und allgemein benützte Handbücher und systematische Werke überall bekannte Dr. Staudinger in Dresden-Blasewitz möge hier genannt sein. In Stuttgart verkehrte er viel mit den Mitgliedern des von H. in erster Linie begründeten entomologischen Vereins und des naturwissenschaftlichen Museumskranzes, des sogenannten Schneckenkranzes. Entomologische, durch selbständige ausgedehnte Beobachtungen oder besonders tüchtige Präparation hervorragende Mitglieder dieser beiden Gesellschaften waren in ersterem Verein Prof. Jäger, Juwelier Trinker, Modelleur Scheiffele, beide Karl Faber, Prof. Rettig und Rieber, Apotheker M. Reihlen, Max Schreiber, meine Wenigkeit, in letzterem Prof. Lampert, Oberstudienrat Dr. O. Fraas, Dr. E. Fraas, Assistent Eichler, Graf Zeppelin, Graf Scheler, Freiherr König v. Warthausen, ich und noch viele andere. Die Genannten trieben mehr oder weniger auch entomologische Studien. Besonders aber ist noch zu nennen der vor wenigen Jahren verstorbene Kappler, der in einer Zeit von 43 Jahren in verschiedenen Stellungen in holländisch Surinam gewohnt und hierbei in erfolgreichster Weise naturwissenschaftlich gesammelt und geforscht hat. Seinem Eifer und seiner Munificenz dankt das hiesige Naturalienkabinet eine grosse Reihe wertvoller Erwerbungen und derselbe hat unseren Freund H. so sehr ins Herz geschlossen, dass er ihm im Testament seine goldene Uhr vermacht und damit eine grosse Freude und Genugthuung bereitet hat. Es ist schwer, ein Ende zu machen mit Aufzählung dieser unserem H. getreulich im Leben zugethaner Freunde und Genossen seiner Studien, doch verdienen zwei noch eine ganz besondere Anerkennung: Oberförster v. Troll in Heudorf, Inspektor Hahne in Wasseralfingen, beide hervorragende Sammler von Kleinschmetterlingen.

Im Jahre 1890 wurde ihm die ehrenvolle Freude zu teil, in

Anerkennung seiner unermüdlichen, uneigennützigen und erfolgreichen Thätigkeit für den Staat und die Staatssammlung durch den Titel eines K. Professors ausgezeichnet zu werden.

Zahlreich sind auch die Früchte seiner litterarischen Thätigkeit.

1) Im Jahre 1873 schrieb er über Isoporien (Einwanderung und Ausbreitung) der europäischen Tagfalter, mit Einblicken auf die jetzt bestehende geographische Ausbreitung derselben, und erlangte damit die Würde eines Doktor der Philosophie von der philosophischen Fakultät in Jena.
2) S. v. Praun's Abbildung und Beschreibung europäischer Schmetterlingsraupen, zugleich Ergänzung von dessen Abbildung und Beschreibung europäischer Schmetterlinge. Herausgegeben von Dr. E. Hofmann. Nürnberg 1874, Verlag von Bauer & Raspe.
3) Die schädlichen Insekten des Garten- und Feldbaus. Esslingen, Verlag von J. F. Schreiber, 1881.
4) Der Schmetterlingsfreund, Beschreibung der vorzüglichsten mitteleuropäischen Schmetterlinge. Stuttgart, 1. Ausgabe 1883. (3. Ausgabe ohne Datum.)
5) Der Käfersammler. Stuttgart, Hoffmann'sche Verlagsbuchhandlung (A. Bleil), 3. Auflage 1888 (erste 1883).
6) Die Grossschmetterlinge Europas. 72 Tafeln mit 2000 Abbildungen und begleitendem Text. Stuttgart, Hoffmann'sche Verlagsbuchhandl. (A. Bleil), 1887. (Erscheint gegenwärtig in 2. Aufl.)
7) Die Raupen der Schmetterlinge Europas. Stuttgart 1890, Hoffmann'sche Verlagsbuchhandlung, bis zur 16. Lieferung erschienen (wird von Dr. O. Hofmann in Regensburg fortgesetzt).

Der dem treuen dahingeschiedenen Freunde gewidmete Nachruf möge mit Erwähnung einer um ein gutes Halbjahr zu spät eingetroffenen Wahl geschlossen werden, die sicherlich auch noch dem kranken Professor H., wenn sie ihm noch bei Lebzeiten mitgeteilt worden wäre, hohe Freude und Befriedigung gewährt hätte. Es kam nämlich unter seiner Adresse ein vom 17. August 1892 datiertes Schreiben des Präsidenten der Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher in Halle an, worin ihm seine Wahl zum Mitglied dieser alten gelehrten Gesellschaft angekündigt wird. Möge es seiner hinterlassenen Familie ein wenn auch wehmütiger Trost sein, zu sehen, in wie vielen Kreisen Professor Hofmann geschätzt und geehrt wurde und auf lange Zeit sein Andenken voll gewürdigt bleiben wird.

Stuttgart, im Januar 1893.

II. Abhandlungen.

Neue Beobachtungen über die Natur der vulkanischen Tuffgänge in der schwäbischen Alb und ihrem nördlichen Vorlande.

Von Professor Dr. **W. Branco** in Tübingen.

Die ganz eigenartigen Verhältnisse, unter welchen südöstlich von Tübingen vulkanische Tuffe an zahlreichen Stellen erscheinen, haben mich zu einer Arbeit über die Gesamtheit derselben angeregt. Eine solche zusammenfassende Arbeit besteht bisher noch nicht. Nur zerstreut in den verschiedenen Sektionsbeschreibungen, und je nach der Neigung der Verfasser derselben bald mehr bald weniger kurz, finden sich die einzelnen Vorkommen besprochen und erwähnt; verhältnismässig am meisten durch den trefflichen Deffner. Die Kenntnis der genaueren Lagerungsverhältnisse, namentlich bei den kleineren Vorkommen, befindet sich aber noch teilweise völlig im argen; und doch liegt gerade in der eingehenden Untersuchung dieser Lagerungsverhältnisse das einzige Mittel, um bezüglich eines jeden der zahlreichen Punkte zur möglichsten Klarheit über die zum Teil recht sehr schwierige Frage zu gelangen, ob wir es hier wirklich mit in die Tiefe hinabsetzenden Tuffgängen zu thun haben oder nicht. Die einfache Behauptung, dass dem so sei, kann natürlich nicht als Beweis angesehen werden.

Auch auf die Art und Weise der Entstehung dieser Tuffgangmassen kann nur durch genaue Untersuchung eines jeden Einzelfalles ein Licht geworfen werden. Ob bei dem Mangel einer genügenden topographischen, mit Höhenkurven versehenen Karte volle Klarheit in allen fraglichen Punkten zu erzielen sein wird, das vermag ich noch nicht zu sagen. Bisher sind diese Tuffe stets und mit Recht als in gewissem Sinne „rätselhafte“ Bildungen erklärt worden.

Die folgenden Mitteilungen sollen vorläufig einige der Vorkommen behandeln, welche mir wichtig zu sein scheinen. Bei einigen derselben kann durch das neu aufgefundene Erscheinen von Basalt-

gängen, welche im Tuffe aufsetzen, bei anderen durch die Lagerung oder die Kontaktwirkung des Tuffes ein Licht auf gewisse Fragen geworfen werden. Eine eingehende Darlegung aller in Betracht kommenden Verhältnisse wird jedoch erst in der beabsichtigten grösseren Arbeit erfolgen können, in welcher sie durch Karte und Zeichnungen unterstützt werden muss. Denen, welche den schwäbischen Verhältnissen ferner stehen, wird daher bei Mangel an Karte und Zeichnungen hier Einzelnes schwerer verständlich sein.

Die vulkanischen Gebilde, welche sich im weiten Umkreise um Urach befinden, welche ich daher der Kürze halber als „Vulkangruppe von Urach" bezeichnen möchte, bestehen bekanntlich ganz vorwiegend aus losen Massen, aus Tuffen; dagegen zum kleinsten Teile nur aus festen Basalten. Kann man nun gegenüber allen denjenigen vulkanischen Vorkommen unserer Gegend, welche nur allein aus Tuff bestehen, sich auf den Standpunkt stellen, dass man ihre Erzeugung an Ort und Stelle anzweifelt — weil lose Massen ja durch die Kraft des Ausbruches, durch Wasser oder Eis von dem Ausbruchsherde nach anderen Orten hin verfrachtet sein könnten — so ist allen denjenigen Tuffmassen gegenüber, welche von Basaltgängen durchsetzt werden, ein solcher Zweifel wohl ausgeschlossen. Hier muss der Tuff ebenso an Ort und Stelle sich gebildet, also aus den Tiefen der Erde heraufgekommen sein, wie der ihn durchsetzende Basalt. Zwar könnte wohl noch die andere Annahme gemacht werden, dass der anderswo entstandene Tuff zuerst durch Wasser von oben in eine offene Spalte hinabgespült worden sei und dass dann der Basalt von unten herauf in diese Gangmasse eingedrungen sei. Allein diese Annahme einer zweifachen Entstehungsweise von Tuff- und Basaltmasse ist jedenfalls unendlich viel gekünstelter als die obige einfache, nach welcher Tuff und Basalt auf demselben Wege in die Spalte gelangten. Ist dem nun aber so, dann muss jede neue Aufdeckung eines Basaltganges in einem der zahlreichen Tuffhügel mit Freude begrüsst werden[1].

Letzteres gilt nun aber in ganz besonderem Masse von einem jeden derjenigen Tuffvorkommen, welche sich nicht oben auf der

---

[1] Ein glücklicher Zufall hat es gefügt, dass die auf den folgenden Blättern beschriebenen neuen Basalt-Vorkommen eine ganz verschiedene Lage haben. Das eine, am Gaisbühl, liegt im Vorlande der Alb; das zweite, am Sulzburgberge, mitten in einem tief in die Alb einschneidenden Thale; das dritte hoch oben am Steilabfalle der Alb. Allen drei Basaltvorkommen gemeinsam aber ist die Eigenschaft, dass sie als Gänge im vulkanischen Tuff aufsetzen.

Alb, sondern am Fusse derselben in ihrem nördlichen Vorlande befinden, also im Gebiete des Braunen Jura oder Lias. Allen Tuffmassen der Gruppe von Urach ist ja die Eigenschaft gemein, dass — gleichviel ob sie aus Weissem, aus Braunem Jura, aus Lias oder selbst aus Keuper herausschauen — dem Tuffe mehr oder weniger grosse Brocken von Sedimentärgesteinen, so namentlich auch von Weiss-Jura-Kalk beigemengt sind. Finden wir nun, wie in dem ersten der vorliegenden Fälle, am Gaisbühl, eine solche von einem Basaltgange durchsetzte Tuffmasse mit Weiss-Jura-Kalkstücken mitten im Braunen Jura α, so ist damit auch für diese Stelle wiederum der sichere Beweis erbracht, dass, als der Ausbruch erfolgte, sich hier einst die Alb befunden haben muss; dass also zur Zeit des Ausbruches auch an dieser Stelle noch die ganze Schichtenreihe vom untersten Braunen Jura an aufwärts bis in den Weissen Jura hinauf vorhanden war; und dass seit dieser Zeit diese ganze Schichtenreihe bis auf den Braunen Jura α hinunter abgetragen worden ist[1].

Je mehr nun weiter die Zahl derjenigen vulkanischen Tuff-Vorkommen im nördlichen Vorlande der Alb sich vergrössert, für welche durch das Auffinden von Basaltgängen ihre Entstehung an Ort und Stelle, und damit das einstige Vorhandensein der Alb an den betreffenden Punkten, sicher nachgewiesen werden kann — desto grösser wird, infolge des analogen Verhaltens aller Tuffe, auch für die vielen anderen Tuffmassen in welchen man bisher noch keine Basaltgänge kennt, die Wahrscheinlichkeit werden, dass auch sie an Ort und Stelle entstanden, dass also auch hier zur Zeit ihrer Entstehung einst die Alb sich erhoben hat.

Endlich aber giebt uns der zuerst zu besprechende neu aufgedeckte Basaltgang am Gaisbühl noch eine allgemeine Lehre: er zeigt uns, dass gerade unter unseren kleinsten, niedrigsten und an räumlicher Ausdehnung ärmlichsten Tuffmassen sich unter günstigen Umständen die Entstehung an Ort und Stelle als zweifellos nachweisen lässt. Während ja eine solche bei so kleinen Vorkommnissen doch am allerehesten angezweifelt werden könnte, weil verhältnismässig so winzige Massen am leichtesten als durch die Gewalt des

---

[1] In meiner Arbeit „Ein neuer Tertiärvulkan nahe bei Stuttgart, zugleich ein Beweis, dass sich einst die Alb bis nahe zur Landeshauptstadt hin ausdehnte" sind zwar diese Verhältnisse bereits eingehend besprochen worden. Da jedoch diese Arbeit als Universitäts-Programm (Tübingen 1892) nicht im Buchhandel erschienen ist, so dürften die obigen Darlegungen an dieser Stelle wünschenswert sein.

Ausbruches, durch Wasser oder Eis vom Orte ihrer Entstehung an eine andere Stelle verfrachtet gedacht werden können.

Ich lege hierauf Gewicht; denn meiner oben erwähnten Arbeit über den vulkanischen Tuff bei Scharnhausen, unweit Stuttgart, sind zwei verschieden geartete Bedenken entgegengehalten worden. Die einen halten es doch für fraglich, ob der Tuff wirklich an dieser so weit nach Norden vorgeschobenen Stelle durch einen Ausbruch entstanden ist; im bejahenden Falle aber haben sie gegen die von mir aus diesem Vorkommen gezogenen Schlüsse gar nichts einzuwenden, da sie dieselben in diesem Falle als berechtigt anerkennen. Die anderen dagegen bezweifeln zwar nicht, dass der Tuff an Ort und Stelle entstanden sei, halten aber die aus dieser Thatsache gezogenen Schlüsse für „zu weit hergeholt".

Auf solche Weise sprechen beide Einwürfe zusammen genommen ganz für die von mir vertretenen Anschauungen, denn sie schlagen sich gegenseitig aus dem Felde; ein jeder lässt sich durch den andern widerlegen. Dass der Tuff von Scharnhausen unmöglich, weder durch Wasser noch durch Eis, von den heutigen Albgegenden her bis an seine jetzige Lagerstätte verfrachtet worden sein kann, habe ich in der genannten Arbeit dargethan. So bleibt also nur übrig, dass derselbe durch einen bei Scharnhausen stattgefundenen Ausbruch erzeugt worden ist. Dabei ist es freilich nicht unumgänglich nötig, dass der Ausbruchskanal sich genau an dem Punkte befunden haben muss, an welchem die heute gerade aufgeschlossene Tuffmasse liegt. Der Kanal kann hier in die Tiefe setzen, er kann aber auch an irgend einem anderen Punkte in der Nähe sich befinden. In der Nähe muss er jedoch sein, denn so grobe Gesteinsbrocken wie die, welche in dem Tuffe liegen, werden nicht allzuweit beim Ausbruche fortgeschleudert. Ist nun aber der Tuff an dieser so weit nach Norden vorgeschobenen Stelle des Landes entstanden, dann sind auch die daraus gezogenen Schlüsse gestattet, namentlich also auch der, dass einst die Alb zur Zeit des Ausbruches sich mindestens bis in die Gegenden des heutigen Stuttgart hin ausdehnte.

1. Der vulkanische Tuff des Georgenberges.

Wie ein Riese neben einem Zwerge, so erheben sich im S. von Reutlingen, der Alb vorliegend, nebeneinander zwei vulkanische Punkte: Der Georgenberg und der Gaisbühl, ersterer um 178 m höher aufragend, dabei ungemein viel breiter als letzterer, welcher überhaupt nur einen kleinen Hügel darstellt.

Von N. her betrachtet, gewährt der Georgenberg einen stattlichen Anblick, denn der spitze Kegel erhebt sich ungefähr 240 m über die Thalfläche der Echaz bei Reutlingen. Wesentlich niedriger erscheint er dagegen, wenn man sich ihm von den durch Braun-Jura α, β, γ gebildeten Höhen aus nähert, welche im S. desselben anstehen. Mit diesen hängt er nämlich zusammen; so dass man, von dort aus auf einer Braun-Jura γ-Zunge nach N. vorwärts schreitend, nur einen verhältnismässig niedrigen, ungefähr 70 m hohen Kegel vor sich hat. Besteigt man denselben von dieser S.-Seite her, so folgen über dem Braunen Jura γ noch Thone, welche oberhalb eines Weinberges einen undeutlichen Aufschluss gewähren und dem Oberen Braun-Jura angehören. Doch ist diese Seite fast bis zum Gipfel hinauf dicht mit Stücken und Blöcken des Weissen Jura, unter welchen von höheren Stufen auch δ und ε vertreten sind, überschüttet und dadurch verhüllt. Erst oben an der Spitze des Kegels erscheint hier der vulkanische Tuff.

Ganz anders verhält sich jedoch der nach N., W. und NO. gerichtete Abhang des Berges. Besteigt man den Kegel, von Reutlingen kommend, auf dieser Seite, so zeigt sich zwar auch hier der Sockel des Berges aus anstehendem Braun-Jura α und β gebildet. Damit aber schliesst die Reihe, die Thone der höheren Braun-Jura-Schichten fehlen auf dieser Seite, und statt ihrer steht vulkanischer Tuff an. Die geognostische Karte giebt hier die Verhältnisse nicht richtig an. Steigt man dann durch die Weinberge höher, so findet man an dem etwa in halber Höhe des Berges an der N.-Seite um denselben laufenden Wege die Tuffe gut aufgeschlossen. Diese Tuffe, und das ist sehr bemerkenswert, weil es eine ziemlich seltene Erscheinung bei der Gruppe von Urach ist, lassen eine zarte Schichtung erkennen! Dieselbe ist jedoch anscheinend weniger durch verschiedene Korngrösse als durch abwechselnde Färbung hervorgerufen. Es macht das daher durchaus nicht den Eindruck, als sei hier Wasser mit im Spiele gewesen, wie man das z. B. bei den dicken Bänken geschichteten, sehr festen Tuffes annehmen muss, welche hoch oben auf dem Jusiberge anstehen. Die Schichtung erzeugt vielmehr die Vorstellung, als sei sie lediglich durch das Niederfallen der Aschenmassen entstanden, welche bei dem Ausbruche in die Luft geschleudert wurden. Dieser Eindruck wird noch weiter dadurch verstärkt, dass die Schichten nicht horizontal liegen, wie das bei der sonst ungestörten Lagerung ihrer Unterlage, des Braunen Jura, und bei einem Absatze aus Wasser zweifellos der

Fall sein müsste. Sie fallen vielmehr in etwa NNO.-Richtung in den Berg hinein. Man kennt derartige Schichtung an subaërischen Tuffen ja als häufige Erscheinung auch bei heutigen Vulkanen; sie zeigt sich übrigens ebenfalls in den Berg hinein fallend, am Fusse des soeben erwähnten Jusiberges, und zwar in dem kleinen, verlassenen Bruche, welcher oberhalb Kappishäuser an der W.-Seite des Berges liegt[1].

Fassen wir, von der Schichtung nun absehend, das Gesagte zusammen, so ergiebt sich das Folgende: Der Tuff zieht sich an der N.-, W.- und NO.-Seite des Georgenberges vom Gipfel aus weit thalabwärts hinab, und zwar als anstehendes Gestein, wie der Aufschluss am Wege zeigt, nicht etwa durch Regen hinabgeschwemmt. An der entgegengesetzten Flanke des Berges dagegen scheint er gar nicht anzustehen. Diese S.-Seite des Kegels besteht also nur aus anstehendem Braun-Jura und zertrümmerten Massen des Weissen, welche sich bis nahe an den Gipfel hinaufziehen.

Somit ergiebt sich ein ganz übereinstimmendes Verhalten, wie z. B. am Weinberg bei Metzingen und an dem östlich von diesem gelegenen Hofbühl. Auch hier findet sich anstehender Braun-Jura nur an einer Seite, es ist in diesem Falle die nördliche, hoch am Berge hinauf, während der Tuff sich vom Gipfel aus an der entgegengesetzten, hier südlichen und südwestlichen Flanke, und zwar anstehend, tief hinabzieht.

Mit anderen Worten: Hier wie dort ist an dem aus Jura bestehenden Berge die eine Seite durch einen ungefähr vom Gipfel aus schräg nach unten geführten Schnitt wegrasiert, und die so entfernte Braun-Jura-Masse durch Tuff ersetzt. Der Tuff liegt also auf einer schräg abwärts verlaufenden Schnittfläche des Juraberges. Wie diese Lagerungsverhältnisse zu erklären sind, das soll mit Hilfe von Abbildungen in der späteren umfassenden Arbeit gezeigt werden.

2. Das neu aufgedeckte Basaltvorkommen in dem Tuffgange des aus Braun-Jura α hervortretenden Gaisbühls.

Etwas mehr als 1 km westlich von dem soeben besprochenen Georgenberge liegt ein zweiter vulkanischer Punkt beim Gaisbühlhofe. Hier schaut der Tuff, nicht wie dort, aus Braun-Jura β und γ hervor, sondern nur aus unterem α. Da zugleich die Tuffmasse

[1] Es ist hier nicht etwa der grosse, weiter nach S. gelegene Bruch gemeint, welcher sich fast bis an den Gipfel hinaufzieht.

nur eine geringe Erhebung bildet, so ist die Höhe des Gaisbühls um 178 m geringer, als diejenige des Georgenberges.

Die Lagerungsverhältnisse dieser kleinen Tuffmasse sind nicht unbemerkenswerthe. Der kleine Hügel besteht nämlich nicht ganz aus Tuff, sondern die nach O. liegende Hälfte desselben ist durch Unteren Braun-Jura gebildet, und nur die nach W. schauende durch Tuff. Auf solche Weise liegt von dem kleinen Bauernhofe, welcher auf dem Hügel erbaut ist, der Kuhstall auf Tuff, das dicht dabei liegende Wohnhaus auf Braunem Jura. Herr Professor Krimmel aus Reutlingen erinnerte sich, dass beim Ausschachten des Kellers dieses Hauses Braun-Jura gefördert worden war; und in der That liessen sich bei einer gemeinsamen Exkursion noch jetzt in dem sogenannten vorderen Keller die dunklen Thone desselben als anstehend erkennen. Es verläuft also die Grenze zwischen Jura und Tuff gerade durch das Gehöft und über den Hügel hinweg.

Bereits auf solche Weise wird der Eindruck hervorgerufen, als wenn der Tuff nicht etwa an eine aus Braun-Jura bestehende Bodenerhebung angelagert sei, sondern dass er in einer den Braunen Jura ungefähr von S. nach N. durchsetzenden Spalte liege. Deren eine, östliche Wand, quer über den Hügel verlaufend, lässt sich deutlich verfolgen; wogegen die andere, westliche, verwischt ist, indem von dem südlichen Höhenzuge herabgeschwemmte Jura-Thone dieselbe verhüllen. Dass letzteres der Fall ist, geht aus einem zur Zeit geöffneten kleinen Aufschlusse hervor, welcher sich im Acker westlich vom Gaisbühlhofe, auf der rechten Seite des am Gaisbühl vorbei fliessenden Kai-Baches, etwa 60 Schritte von demselben entfernt, befindet. Hier sieht man, dass der Untergrund des scheinbar aus Braun-Jura-Thon gebildeten Ackers in Wirklichkeit nicht Jura, sondern anstehender Tuff ist. Höchst wahrscheinlich hängt diese Tuffmasse mit derjenigen des ganz nahen Gaisbühls in der Tiefe zusammen. Auch früher müssen hier bereits Spuren des Tuffes bemerkbar gewesen sein, da die geognostische Karte denselben angiebt.

Dieses Vorkommen am Gaisbühl ist ungefähr eben so armselig, wie das in obengenannter Arbeit von mir beschriebene bei Scharnhausen in der Nähe von Stuttgart. Während aber letzteres ganz vereinzelt daliegt, ist dasjenige am Gaisbühl von dem nahen hohen Georgenberg begleitet. Unwillkürlich könnte sich daher die Empfindung aufdrängen, dass man im Georgenberg die Ausbruchsstelle zu suchen habe, von welcher einst der Tuff bis zum heutigen Gaisbühlhofe geschleudert wurde. Eine Möglichkeit, für welche auch

der Umstand spräche, dass am Gaisbühl nur kleinere Brocken von Weiss-Jura im Tuffe stecken, während auf dem Georgenberg deren viel grössere liegen. Aber auch daran könnte man dieser kleinen Tuffmasse gegenüber denken, dass es sich hier um eine von anderswoher verschwemmte Ablagerung handeln möchte.

Dass nun aber weder die eine noch die andere Deutung die richtige sein kann, sondern dass der Tuff am Gaisbühl, da wo er heute noch liegt, durch einen Ausbruch entstanden ist, das wird zur zweifellosen Gewissheit durch einen neu aufgedeckten Basaltgang, welcher den Tuff durchsetzt[1].

Der Aufschluss liegt hart an der auf den Gaisbühl führenden Strasse, dicht unter dem gleichnamigen Bauernhofe. Wegen des zu grossen Abraumes ist jedoch der Abbau des Basaltes bald wieder aufgegeben worden. Da nun von den Seiten her der Tuff unablässig in die Grube abbröckelt, so ist bereits jetzt der Basalt fast ganz von demselben verdeckt. Nur noch das zerklüftete und zersetzte Ausgehende des Ganges ragt heraus, so dass vielleicht bald jede sichtbare Spur des Basaltes hier verschwunden sein wird.

[1] Spuren dieses Ganges sind in früherer Zeit bereits an dieser Stelle bekannt gewesen; es findet sich daher auch auf Blatt Tübingen der geognostischen Karte hier Basalt eingezeichnet; und wenn auch in den Begleitworten nichts über denselben gesagt ist, so hat Quenstedt, welcher dieselben schrieb, doch den Basalt als solchen erkannt, wie ich einer freundlichen Mitteilung des Herrn Professor Krimmel in Reutlingen entnehme. Es ist bisweilen nicht leicht, auf den ersten Blick das schmale Ausgehende solcher Basaltgänge von dem sie umschliessenden Tuffe zu unterscheiden, da der Basalt hier stark zersetzt, von Zeolithen durchwebt, in kleine Stücke zerfallen und so weich zu sein pflegt, dass man ihn mit dem Messer ohne Mühe tief ritzen kann. Die Stadt Reutlingen beabsichtigte den Gang zu kaufen und wendete sich deshalb an Herrn Professor Krimmel um Auskunft über denselben; diese Absicht wurde indessen nicht ausgeführt. Eine bei dieser Gelegenheit von Herrn Dr. Eberhard Fraas angestellte mikroskopische Untersuchung des Gesteines ergab, dass dasselbe ein Nephelin-Basalt ist, sich also an die Basalte von Kohlberg, Bukleter bei Urach und Sternberg anschliesst. Die Grundmasse besteht unter dem Mikroskop wesentlich aus Nephelin und Augit. Dazu gesellen sich Magneteisen, Perowskit und spärliche Blättchen von Glimmer. In dieser feinkörnigen Grundmasse liegen zahlreiche makroskopische Körner und Krystalle von Olivin. Der letztere ist zum Theil bereits stark in Serpentin verwandelt. Der Nephelin dagegen hat durch seine Zersetzung Zeolithe geliefert, deren weissliche Masse auf den zahlreichen Sprüngen und Klüften des Gesteines ausgeschieden ist und auch, mikroskopisch erkennbar, die Grundmasse durchzieht. In der Tiefe war das Gestein jedoch wesentlich frischer. Da das Ergebnis dieser Untersuchung seinerzeit nicht veröffentlicht wurde, so glaubte ich dasselbe hier, mit freundlicher Genehmigung des Herrn Kollegen E. Fraas, wiedergeben zu sollen.

Das Streichen des anscheinend saiger stehenden, etwa 6—7 Fuss mächtigen Ganges ist ungefähr SW.; doch dreht sich die Streichungsrichtung ein wenig. In der Tiefe ist der Basalt so fest, dass er geschossen werden musste. Am Ausgehenden aber zeigt er eine unregelmässige plattenförmige Absonderung, welche gleichfalls saiger steht, so dass die Platten dem Salbande parallel verlaufen. Da jedoch eine jede Platte wiederum von zahlreichen Quersprüngen durchsetzt wird, so ist das Gestein hier völlig zerklüftet und zerfällt in kleine Stücke. Irgendwelche Kontaktwirkung auf den Tuff scheint der Basalt hier oben, am schmalen Ausgehenden des Ganges, nicht ausgeübt zu haben.

Durch das Auftreten des Basaltes in diesem Tuffvorkommen ist also auch für letzteres wiederum, wie ja schon bei manchen anderen, der Beweis geliefert, dass der Tuff an Ort und Stelle durch einen Ausbruch entstanden ist. Da nun aber dieser Tuff genau ebenso wie die anderen Tuffmassen der Alb und ihres nördlichen Vorlandes beschaffen ist, so bildet er ein weiteres Glied in der Kette, in welcher sich unsere bisher basaltlosen Tuffvorkommen an die basaltführenden anreihen. Gleiche Entstehung für alle oder doch die überwiegend meisten, das ist der Analogieschluss, zu welchem auch dieses Vorkommen uns wieder um einen Schritt weiter hindrängt.

3. Neues Basaltvorkommen im Tuffgange des aus oberem Braun-Jura hervortretenden Sulzburgberges.

Das Thal des Lauterbaches, auch Lenninger Thal genannt, ist mit ungefähr nordsüdlichem Verlaufe tief in den Nordrand der schwäbischen Alb eingeschnitten. In der Mitte des Thales, bei dem Dorfe Unter-Lenningen, erhebt sich steil aus der Thalsohle, gleich einer Insel, ein länglicher, ungefähr SO.—NW. streichender Berg, welcher von den Trümmern der Sulzburg gekrönt wird. Dieser Berg besteht aus vulkanischem Tuffe von ganz derselben Beschaffenheit, wie solche den zahlreichen anderen Tuffvorkommen der Alb und ihres nördlichen Vorlandes zukommt. Er bildet also ein wirres Gemenge von vulkanischem Tuff und Brocken, Stücken und grossen Klötzen sedimentärer Gesteine. Diese letzteren gehören namentlich der Juraformation an, bis hinauf zum Weissen Jura ε. Doch finden sich auch Stücke von Schilfsandstein und von festem, rotem thonigem Gesteine, welches vielleicht veränderten bunten Keuper-Mergeln angehört.

Das Gebäude der Sulzburg selbst ist wesentlich aus Weiss-Jura-Gestein erbaut. Zum Teil muss letzteres an Ort und Stelle dem Tuffe entnommen sein, da die betreffenden Stücke dieselbe rote durch den Vulkanismus hervorgerufene Färbung zeigen, wie sie vielfach an den Weiss-Jura-Brocken in den Tuffen zu beobachten ist. Zum andern Teil aber mögen diese Steine auch zum Bau von anderer Stelle her auf den Hügel gebracht worden sein. Sicher gilt das von den im Mauerwerk sitzenden, bezüglich aus diesem zu Boden gefallenen Kalktuffsteinen, welche nur unten in der Thalsohle anstehen, sowie von den umherliegenden Platten des Posidonomyenschiefers, mit welchen das Dach dieser Burg, wie mancher anderer, einst gedeckt war. Diese beiden Gesteinsarten gehören also nicht dem Tuffe an, wenn sie auch auf dem Berge liegen.

Eigentliche Aufschlüsse im Tuffe, mit Ausnahme des sogleich zu erwähnenden, fehlen am Berge. Doch sind die Beschaffenheit des Tuffes und seine Bestandteile in den Äckern und Weinbergen, namentlich der Westseite des Berges, sehr gut zu erkennen. An dieser selben Seite liegt am Fusse des Berges der Sulzburghof. Der Besitzer des letzteren hat nahe dem Südende des Berges in neuerer Zeit einen Steinbruch eröffnet, in welchem Weiss-Jura-Kalk gebrochen wird, dessen mächtige Klötze an dieser Stelle vor dem spärlichen Tuffe vorwalten.

Demjenigen, welcher mit den vulkanischen Erscheinungen vertraut ist, wie sie sich oben auf der Alb und am Steilabfalle derselben darstellen, wird sich bei der langgestreckten, wulstförmigen Gestalt und der Lage des Sulzburgberges die Empfindung aufdrängen, dass wir in demselben einen Tuffgang vor uns haben, welcher einst, als das Lenninger Thal noch nicht ausgegraben war, im Körper der Alb verborgen steckte. Bei der Erosion des Thales ist später die umgebende Hülle der Jura-Schichten fortgeführt worden, während die Tuffgangmasse, weil widerstandsfähiger, erhalten blieb, so dass sie nun als gestreckter Berg inselförmig aus der Mitte des Thales emporragt. Deffner[1] huldigt gleichfalls einer solchen Auffassung.

Der direkte Beweis indessen, dass wir hier bei dem Sulzburgberge wirklich eine an Ort und Stelle entstandene Tuffmasse vor uns haben, wird erst geliefert durch den Nachweis eines Basaltganges, welcher im Tuffe aufsetzt. Offenbar hat Deffner, welcher

---

[1] Begleitworte zu Blatt Kirchheim der geognostischen Specialkarte von Württemberg. S. 40.

das Blatt Kirchheim geognostisch aufnahm, diesen Gang noch nicht gekannt; denn andernfalls würde er zweifellos desselben Erwähnung gethan haben, da er alle Basaltvorkommen aufzählt. Auch heute noch ist der Gang übrigens nicht aufgeschlossen. Er beginnt vielmehr erst durch die Erosion aus der ihn umhüllenden Tuffmasse herausgeschält zu werden, so dass er vorerst nur den Kopf ein wenig aus derselben herausstreckt. Dass es sich hier etwa nur um lose Blöcke von Basalt im Tuffe handeln könnte, das ist wohl ganz ausgeschlossen. Selbst wenn es aber der Fall wäre, so würde doch bereits die Anwesenheit so grosser Basaltblöcke für einen an Ort und Stelle erfolgten Ausbruch sprechen. Es liegt indes ganz sicher hier das Ausgehende eines Basaltganges vor, welcher an zwei Stellen aus dem Tuffe herausschaut. Dieser Gang dürfte ein mindeste Breite von 15 Schritt besitzen und den Abbau zur Strassenbeschotterung vielleicht später einmal lohnen. Die betreffende Örtlichkeit befindet sich gleichfalls auf dem Westabhange des Berges, gerade oberhalb des Sulzburghofes.

Wenn nun somit durch diesen Basalt bewiesen ist, dass auch die Tuffmasse, in welcher er aufsetzt, durch einen hier stattgefundenen Ausbruch entstanden sein muss, so könnte doch immer noch die Frage aufgeworfen werden, ob wir denn wirklich einen aus der Alb herausgeschälten Gang vor uns haben. Man könnte einwerfen, dass ja dieser Berg auch durch einen auf der Thalsohle erfolgten Ausbruch einfach aufgeschüttet sein könnte. Das ist jedoch unmöglich. Das Lenninger Thal ist damals überhaupt noch nicht ausgefurcht gewesen. Beweis dessen sind die zahlreichen Weiss-Jura-Stücke, bis hinauf zum ε, welche sich in dem Tuffe befinden. Diese können in so grosser Anzahl und in zum Teil so grossen Blöcken nur dadurch in den Tuff gelangt sein, dass sich einst an Stelle des Thales hier noch die Alb, bis hinauf zum Weissen Jura ε, befand. Hoch oben auf der Alb erfolgte dieser Ausbruch aus einer Spalte, welche sich dabei zugleich mit dem ausgeworfenen und zerschmetterten Material anfüllte.

Das Thal der Lauter, mindestens von Unter-Lenningen an aufwärts bis an seinen heutigen Beginn, war mithin zur Zeit des Ausbruches noch nicht ausgefurcht. Wohl mag der Wasserlauf, welchen wir heute Lauter nennen, damals bereits bestanden haben; aber sein tieferes Thal begann dann jedenfalls erst unterhalb von Unter-Lenningen und ist seit dieser Zeit über diesen Ort bis nach Gutenberg hinauf vorgerückt. Das hat nichts Über-

raschendes an sich; denn im Gebirge schreitet das Einschneiden aller Flussläufe stets thalaufwärts voran.

4. Neues Basaltvorkommen in einem aus Weissem Jura hervortretenden Tuffgange an der Steige Gutenberg-Schopfloch.

Am oberen Ende des soeben besprochenen Lauter- oder Lenningerthales beginnt bei dem Dorfe Gutenberg die neue, schöne Steige, welche auf die schwäbische Alb nach Schopfloch führt. Diese breite Strasse durchschneidet mehrere Tuffgänge, welche noch im Körper der Alb liegen, also noch nicht, wie derjenige des Sulzburgberges, durch Erosion aus derselben herausgeschält sind. Ich will hier auf die näheren Verhältnisse dieser Gänge nicht weiter eingehen, da ich bei meiner späteren Arbeit über die vulkanischen Erscheinungen der Alb dieselben ausführlich besprechen muss. An dieser Stelle soll daher nur des obersten Teiles des am höchsten liegenden dieser Gänge gedacht werden, weil dieser den zu besprechenden Basalt enthält.

Nachdem man der Steige von Gutenberg aus in südöstlicher Richtung gefolgt ist, biegt sich die Strasse im scharfen Winkel um die Spitze des Lenninger Thales, und zieht nun fast von O. nach W. Bevor sie sich dann, abermals die Richtung verändernd, in SW.-Richtung um den etwas vorspringenden Berg in grossem Bogen herumwindet, schneidet sie aufs neue schräg einen Basaltgang durch, welcher ungefähr 60 Schritte breit ist. Der Kontakt zwischen dem Tuffgange und dem Weissen Jura, in welchem derselbe aufsetzt, ist sowohl am westlichen (unteren), als auch am östlichen (oberen) Ende des durchschnittenen Ganges vorzüglich zu erkennen. Dicht vor dem Kontakt des oberen Endes nun liegt im Tuffe eine allerdings nicht grosse Basaltmasse, welche jedoch offenbar nur der oberste Ausläufer eines in die Tiefe hinabgehenden Basaltganges ist. Wie immer, so ist auch hier, am Kopfe des Ganges, der Basalt nicht mehr sehr hart, so dass er sich mit dem Messer ritzen lässt; doch sind die zahlreichen Olivine, welche das Gestein erfüllen, noch ziemlich frisch. Die Kontaktwirkung besteht hier darin, dass der Weiss-Jura-Kalk schwarz[1] geworden ist. Diese durch die Wärme erzeugte Umwandlung erstreckt sich jedoch nur auf $^1/_2$ bis 1 Fuss in das Innere des sonst weissen Kalkes.

---

[1] s. meine oben angezogene Arbeit S. 27.

Es ist dieser Basalt meines Wissens der erste, welcher in einem ganz zweifellosen Tuff**gange**, der noch im Körper der Alb steckt und bereits am Steilabfalle derselben angeschnitten also aufgeschlossen ist, gefunden wurde. Er wirft daher ein helles Licht auf die Entstehung dieser so merkwürdigen vulkanischen Gangbildungen der Gruppe von Urach.

Die immer noch offene Frage bezüglich der Gänge war die: Sind diese merkwürdigen vulkanischen Tuffmassen nur in zufällig offene Spalten der Alb durch Wasser von oben her hineingespült worden? Oder sind die Tuffmassen aus den Spalten oder sonstigen Hohlräumen, in welchen sie heute liegen, erst durch den Ausbruch herausgeblasen, und dann in dieselben bis zu grosser Tiefe hinab zurückgefallen? Das geologische Taktgefühl sträubt sich gegen eine Bejahung dieser letzteren Frage, denn derartige Tuffgänge dürften überaus selten sein.

Nachdem nun aber hier ein Basaltgang in einem solchen am Steilabfalle angeschnittenen Tuffgange aufsetzend nachgewiesen werden konnte, muss die Frage dennoch bejaht werden. Die Tuffgänge sind an Ort und Stelle, in den Spalten, in welchen sie heute noch liegen, durch vulkanische Ausbrüche entstanden. Die im Vorlande der Alb aber auftretenden Tuff**berge** sind, wie bereits Deffner aussprach, nur durch die Erosion freigelegte Gänge, welche einst im Albkörper steckten.

5. Der aus Lias β hervortretende Tuffgang im Thale des Scheuerlesbaches und seine Kontaktwirkung.

Zwischen Reutlingen und Ohmenhausen, nahe der Schieferölfabrik, liegt am Scheuerlesbache ein Tuffvorkommen. Schon Quenstedt thut desselben kurz Erwähnung, indem er sagt, dass durch die von Füchsen aus ihrem Bau heraufgebrachte Erde das Dasein des Tuffes sich verrate. Auf der geognostischen Karte[1] ist dementsprechend auch basaltischer Tuff an dieser Stelle angegeben, in der Weise eingezeichnet, dass der Bach das Tuffvorkommen, welches einen kleinen länglichen Fleck auf der Karte bildet, durchschneidet. Das ist indessen nicht richtig dargestellt.

Die Feststellung des wirklichen Lagerungsverhältnisses war und ist mit Schwierigkeiten verknüpft, weil dichter Wald den steilen Abhang, an welchem der Tuff liegt, verhüllt und weil der letztere durch die von oben herabgespülte Verwitterungserde des Lias meist bedeckt

---

[1] Blatt Tübingen und Begleitworte. S. 15.

wird. Bei einer mit den Herren Professor Krimmel und Dr. Schuster aus Reutlingen unternommenen Exkursion, auf welcher dieselben in liebenswürdigster Weise mich bei der Aufnahme unterstützten, ergab sich indessen doch mit Sicherheit das Folgende:

Sowohl in dem Wasserlaufe des Scheuerlesbaches als auch auf dem linken Gehänge desselben steht keineswegs Tuff, sondern Lias β an. Vulkanischer Tuff findet sich vielmehr nur auf dem rechten Gehänge. Trotz der Bewaldung lässt sich an der Bodengestaltung von vornherein genau erkennen, wie weit sich der Tuff am Gehänge entlang zieht. Letzteres ist nämlich steil abfallend, so lange es aus Tuff gebildet ist; es wird jedoch sofort flacher, sowie an Stelle des vulkanischen Gesteines der Lias tritt. Diese sanfte Neigung des Thalrandes verrät denn auch schon von weitem, dass auf dem linken Ufer nur Lias ansteht.

Da, wo das rechte Thalgehänge frei von Tuff ist (ich meine thalauf- und thalabwärts vom Tuffvorkommen), lässt sich erkennen, dass dasselbe in der unteren Hälfte aus Lias β, in der oberen aus Lias γ aufgebaut ist. Der letztere bildet denn auch oben auf dem Plateau den Acker. Auf einer Erstreckung von etwa 160 Schritt ist nun dieses rechte Gehänge, wenn ich so sagen darf, mit einer dicken Kruste vulkanischen Tuffes belegt, welcher durch seine grössere Härte hier die Steilheit des Abfalles bedingt. Der Tuff beginnt thalaufwärts da, wo ein kleiner Wasserriss, etwa senkrecht zum Scheuerlesbachthal hinabziehend, oben an der Grenze vom Plateau und bewaldetem Gehänge einsetzt. Auf der einen Seite dieses Wasserrisses steht Lias an, auf der anderen der Tuff. Dieser letztere ist freilich mangelhaft aufgeschlossen, verrät sich jedoch teils durch den Boden, teils und vor allem aber auf seiner ganzen Erstreckung durch eine Reihe von Fuchsbauen, welche im Tuffe angelegt sind und denselben zu Tage fördern[1].

Thalaufwärts, d. h. nahe jenem Wasserrisse, zieht sich der Tuff von der Thalsohle an bis oben an den Plateaurand, also an der ganzen Höhe des Thalgehänges hinauf. Er bedeckt und verhüllt hier nicht nur den Lias β, sondern auch noch den am Gehänge darüber

[1] Ich bezweifle, dass die grössere Weichheit des Tuffes die Tiere veranlasst hat, ihre Baue gerade hier und nicht im Lias anzulegen; denn wie der Steilabhang beweist, ist der Tuff härter als der Lias, besonders als Lias β. Ich vermute vielmehr, dass die grössere Trockenheit des Tuffes gegenüber den Liasthonen die Ursache dieser Erscheinung ist, wenngleich auch der Tuff an seiner Oberfläche zu einem sandartigen Gesteine verwittert, also das Graben begünstigt.

folgenden Lias γ. Weiter thalabwärts jedoch erreicht der Tuff, weil oben abgetragen, nicht mehr das Plateau, so dass nun über ihm am Gehänge seine frühere Unterlage, der Lias γ freigelegt ist. Dieser lässt in bemerkenswerter Weise die Einwirkung der vulkanischen Wärme des Tuffes erkennen. Die sonst hellgrauen Mergel sind gehärtet und ganz blauschwarz geworden: die in ihnen vorkommenden Belemniten dagegen sind schneeweiss und zum Teil in krystallinen Kalk verwandelt. Schon QUENSTEDT beobachtete das an dieser Stelle. Wir haben hier also ganz dieselbe Erscheinung, wie sich dieselbe an den im Tuffe eingebackenen Kalkstücken von Weissjura bei Scharnhausen (l. c. S. 27—30) ergab, bei welchem auch der helle Kalk wegen seines Gehaltes an verkohlender organischer Substanz dunkel, die Belemniten aber weiss wurden.

Wie sollen nun diese Lagerungsverhältnisse erklärt werden? In jedem anderen vulkanischen Gebiete würde man entweder meinen, das Thal des Scheuerlesbachthales sei einst von einer thalauf- und abwärts verbreiteten Tuffdecke ausgefüllt gewesen, von welcher dieses Vorkommen den letzten Erosionsrest bildete. Oder man würde glauben, dass unsere kleine Tuffmasse einst durch den Bach thalabwärts geführt und an dieser Stelle am Gehänge abgelagert worden sei. In beiden Fällen würde also der Tuff an den Abhang angelagert sein.

Bei den so eigenartigen Lagerungsverhältnissen unserer Tuffe wird man aber bei der Lösung dieser Frage hinauf zur Alb blicken, wo die Tuffe in Gangform anstehen. Ich glaube daher auch dieses Vorkommen als einen Tuffgang auffassen zu müssen, welcher einst, als sich an dieser Stelle noch die Alb ausdehnte, im Albkörper steckte. Jetzt ist die Alb verschwunden und der Tuff ist mit ihr abgetragen bis hinab in das Niveau des Lias γ und β, so dass der Gang nun parallel dem heutigen Scheuerlesbache streicht. Wir haben nach dieser Auffassung hier also den Stiel, das untere Ende des plattenförmigen oder vielleicht mehr trichterförmig gestaltet gewesenen, mit Tuff erfüllten Hohlraumes vor uns.

Dieser Stiel mag indessen einstmals doch noch dicker gewesen sein als jetzt und das Scheuerlesbachthal in seiner ganzen, allerdings nur recht geringen Breite erfüllt baben. Wie Gewässer es lieben, sich an der Grenze, im Kontakt zweier verschiedenen, seitlich aneinanderstossenden Gesteinsmassen einzugraben, so mag der Bach sich einst am linken Salbande des Ganges eingegraben haben und an demselben entlang geflossen sein; bis dann durch die mehr und

mehr wirkende Erosion die ursprünglich breitere Gangmasse bei der Ausfurchung des Thales immer schmaler und schmaler gemacht wurde. So bildet denn heute der Tuff nur noch einen nicht allzu dicken Belag, eine Kruste auf dem aus Lias β und γ bestehenden Thalgehänge. D. h. es ist nur noch das rechte[1] Salband[2] in einer grössten Dicke von vielleicht 40 Fuss erhalten.

Doch das alles sind Möglichkeiten untergeordneter Art. Ob der Gang früher breiter war oder nicht, ob der Hohlraum spalten- oder trichterförmig war, das ist Nebensache. Die Hauptsache ist hier die Frage, ob auch an diesem kleinen, im Vorlande der Alb gelegenen Tuffvorkommen sich mit Sicherheit wieder die Gangnatur desselben nachweisen lässt. Diese Frage aber ist meiner Ansicht nach entschieden zu bejahen, da am rechten Thalgehänge, also am rechten Salbande des Ganges sich die Kontaktmetamorphose im Lias γ deutlich erkennen lässt. Wie anders sollte man diese Schwärzung und Härtung der sonst hellgrauen Liasmergel, dieses Weiss- und Krystallinischwerden der in ihnen enthaltenen Belemniten erklären, als dadurch, dass hier wirklich ein Gang vorliegt. Nie könnte eine durch Wasser oder Eis verfrachtete und an den Lias angelagerte kalte Tuffmasse eine solche Veränderung der Mergel und ihrer Einschlüsse erzeugen. Auch wenn man, immer noch zweifelnd, annehmen wollte, die Veränderung der Mergel sei nicht durch den heissen Tuff hervorgerufen worden, sondern durch heisse, aus der Spalte aufsteigende Dämpfe, während der Tuff im kalten Zustande später von oben her durch Wasser in diese zufällig offen stehende Spalte hinabgespült worden sei — so würde man nur eine ganz gekünstelte, umständliche Erklärung an Stelle einer sehr viel einfacheren setzen.

Sind nun aber die Gangnatur dieser Tuffmasse und ihre Entstehung an Ort und Stelle durch einen Ausbruch dargethan, so ist damit auch erwiesen, dass zur Zeit des letzteren einst hier die Alb sich erhob, und dass diese seitdem bis auf den Lias β und γ abgetragen wurde. Zeuge dessen sind die zahlreichen eckigen Stücke von Weiss-Jura-Kalk, welche neben anderen Gesteinsbrocken auch in diesem Tuffe liegen.

Wie in dem kleinen Vorkommen am Gaisbühl, so haben wir also auch in dem nicht minder kleinen am

---

[1] Wenn ich „rechts“ und „links“ hier entsprechend wie beim Bachlauf gebrauchen darf.

[2] Salband im weiteren Sinne, nicht nur als die alleräusserste Lage des Ganges genommen.

Scheuerlesbache einen in die Tiefe niedersetzenden Gang von Basalttuff vor uns, welcher an Ort und Stelle gebildet wurde. Dort liess sich das, abgesehen von der Lagerung, durch den im Tuffe aufsetzenden Basaltgang, hier durch die vom Tuffe ausgeübte Kontakt-Metamorphose darthun.

6. Zwei Tuffgänge bei Neidlingen, aus Braunem Jura β hervortretend.

An der westlichen Grenze des Blattes Göppingen verläuft in NW.-Richtung der Lindach-Bach, welcher dann bei Weilheim auf Blatt Kirchheim übertritt. Nördlich von dem Dorfe Neidlingen wird das rechte Thalgehänge der Lindach durch Braun-Jura α und β gebildet. Aus diesem Gehänge springt ein kegelförmiger Berg in das Thal hinein, welcher mir von Leuten als Buzzenberg bezeichnet wurde [1]. Dieser Berg besteht aus vulkanischem Tuff, ist als solcher auf der geognostischen Karte in Gestalt eines etwa dreieckigen Fleckens eingezeichnet, und wird in den Begleitworten zu Blatt Göppingen von Quenstedt (S. 15) kurz als Tuffvorkommen erwähnt.

Die genauere Untersuchung dieses letzteren hat nun ergeben, dass es sich hier in Wirklichkeit um zwei von einander getrennte Vorkommen von Tuff handelt, von welchen namentlich das nördlicher gelegene, kleinere in ausgezeichneter Weise das gangförmige Auftreten des Tuffes im Braunen Jura β erkennen lässt.

Auch der Buzzenberg selbst ist aber offenbar eine in die Tiefe niedersetzende Tuffmasse, also ein Gang, bezüglich der Stiel eines trichterförmig gewesenen Hohlraumes. Den Beweis hierfür liefern die folgenden Lagerungsverhältnisse: Wenn man auf der von Weilheim nach Neidlingen, im Thale der Lindach führenden Strasse sich dem Buzzenberg zugewendet aufstellt, so sieht man, dass der kegelförmige Berg rechts (südlich) wie links (nördlich) durch ein Thälchen

---

[1] Man hört für einen und denselben Berg von den verschiedenen Leuten nicht selten verschiedene Namen, welche zudem bisweilen mit dem auf der Karte angegebenen nicht übereinstimmen. Ich kann daher nicht mit Sicherheit für die Richtigkeit des Namens Buzzenberg einstehen, ebensowenig wie für die später erwähnte „Sonnenhalde“ nördlich vom Buzzenberge. Quenstedt bezeichnet den hier Buzzenberg genannten Tuffkegel als Lichtenstein, welchen Namen der durch Braun-Jura β gebildete nordöstlich daneben liegende Berg auf der Karte führt. Die von mir befragten Leute wollten jedoch diesen Namen gar nicht kennen.

begrenzt wird, welche sich nach O. am Gehänge des Lindachthales hinaufziehen. Mit anderen Worten: der Buzzenberg bildet eine aus dem Gehänge ins Thal hinein auf den Beschauer vorspringende Masse, welche durch die Erosion aus dem Gehänge herausgearbeitet ist. Diese vorspringende Masse nun besteht vom Gipfel an, wo sie allerdings mit Weiss-Jura-Schutt bedeckt ist, bis in die Thalsohle hinab aus vulkanischem Tuffe. Die beiden Thälchen rechts und links vom Buzzenberge dagegen lassen Braunen Jura anstehend erkennen, und zwar unten α, oben β, womit die Höhe des Gehänges erreicht ist. Die Tuffmasse dagegen ragt höher auf, ungefähr mindestens bis zu der Höhe, welche der im Hintergrunde am Steilabfall der Alb anstehende Ornatenthon einnimmt. Es bildet also der Tuff des Buzzenberges eine hohe, bis auf den Thalboden hinab setzende kegelförmige Masse von gewaltiger Breite am Fusse[1], welche ziemlich geradlinig rechts wie links durch Braun-Jura flankiert wird. Nun tritt allerdings der letztere mehr in den Hintergrund zurück, da er durch die beiden Thälchen stärker abgetragen und ausgefurcht ist, als der widerstandsfähigere, daher mehr in das Thal vorspringende Tuff. Die Gangnatur des Tuffes ist daher nicht so klar vor Augen liegend, als wenn Tuff und Braun-Jura in einer Ebene gleichmässig angeschnitten vor uns lägen. Trotzdem aber lässt sich eine solche Lagerung — in der Mitte ein bis in die Thalsohle hinabgehender breiter Tuffstreifen, rechts und links davon Braun-Jura — nur erklären als ein Gang, welcher im Braunen Jura aufsetzt und auf uns zuläuft. Es ist das nun allerdings kein plattenförmiger langgestreckter Gang, sondern mehr der rundliche Stiel einer anders gestalteten Hohlraum-Ausfüllung, welche nach rückwärts, d. i. nach O., ebenso wie an den beiden Seiten im N. und S. durch den dort anstehenden Braun-Jura begrenzt wird, während sie nach vorwärts, d. i. nach SW. durch die das Thal der Lindach erzeugende Erosion angeschnitten ist. Die Gestalt des Hohlraumes, bezw. seiner Ausfüllungsmasse thut aber hier gar nichts zur Sache, sondern das Wesentliche liegt in der Entscheidung der Frage, ob wir hier eine an das aus Braun-Jura gebildete Thalgehänge angelagerte Tuffmasse vor uns haben, oder eine im Jura aufsetzende Hohlraum-Ausfüllung, welche in die Tiefe niedersetzt.

Der Gedanke, dass der Tuff hier etwa an das Gehänge an-

[1] Ein Theil des Fusses links vom Tuff besteht jedoch auch noch aus Braunem Jura.

gelagert sein könnte, ist freilich naheliegend. Es würde auch schwer sein, das Unstatthafte einer solchen Auffassung der Lagerungsverhältnisse, also der Anlagerung, einem Zweifler gegenüber darzuthun, wenn nicht der Braun-Jura den Tuff auch im Fusse des Buzzenberges selbst flankierte (vergl. Anm. S. 18). Hier, im Fusse, springt also der Tuff nicht vor dem Jura hervor, beide sind vielmehr in einer Ebene angeschnitten; damit aber fällt jede Möglichkeit einer Anlagerung fort, und nur Gangbildung bleibt als einzige Deutung übrig.

Die grosse aus Weiss-Jura-Blöcken bestehende Kappe des Tuffberges, welche z. T. aus δ- und ε-Gestein besteht, die nun etwa im Niveau der Ornaten-Thone liegen, während sie zur Zeit des Ausbruches doch offenbar in dem ihnen zukommenden, so viel höheren Niveau anstanden — diese Kappe beweist, dass auch hier bei dem Ausbruche noch die Alb sich erhob. Quenstedt hebt auch das Auftreten von ζ-Platten hervor.

Wenden wir nun, von der Strasse aus wieder dem Buzzenberg zugekehrt, den Blick etwas nach links, so zeigt sich hier, nördlich des den Buzzenberg links begrenzenden Thälchens ein oben bewaldeter Berg, dessen Abhang mit Weinbergen bedeckt ist. Als „im Breuhaus“, auch „Sonnenhalde“ wurde mir diese Örtlichkeit von den Leuten bezeichnet. Da nun, wo oben die Weinberge in der Sonnenhalde aufhören und der Wald beginnt, zeigt sich ein zwar nicht grosser, aber überaus bemerkenswerter Aufschluss. Hier ist nämlich Braun-Jura β angeschnitten, in welchem abermals ein nur etwa 30 Schritte breiter Tuffgang aufsetzt. Die Jura-Schichten sind völlig ungestört horizontal; im Kontakt ist der Jura dunkel und weich, wohl weil sich hier Wasser hinabzieht. Der Tuff bildet eine thonige, zersetzte, schmierige Masse an beiden Salbändern; etwaige Kontaktmetamorphose lässt sich nicht beobachten. Obgleich die Lagerung eine zweifellose ist, liess ich doch am Salbande den Tuff mit der Hacke herausarbeiten, um die Bestätigung zu erhalten, dass derselbe wirklich sich in die Spalte hineinzieht.

Der Gang ist an jener Stelle, an welcher er aufgeschlossen und angeschnitten ist, 30 Schritt breit. Verfolgt man denselben aber in seinem Verlaufe thalabwärts in den Weinbergen, so findet man, dass er allmählich schmäler wird. Wenn auch nicht mehr aufgeschlossen, so kann man ihn doch an der Beschaffenheit des Ackers sehr gut unterscheiden; und stets kommt man, wenn man ihn in der Horizontale überquert, aus Braun-Jura-Boden durch Tuff-

Acker wieder in Braun-Jura-Boden. Innerhalb des untersten Weinberges hört der Gang aber auf; am oberen Ende desselben misst er noch 12 Schritt in der Breite, am unteren ist er bereits ganz verschwunden. Die etwa SW. streichende Spalte, welche mit ihrer Tufffüllung in die Tiefe niedersetzt, findet hier also ihr Ende. Wie weit sich dieselbe in entgegengesetzter Richtung im Walde bergaufwärts verfolgen lässt, konnte noch nicht festgestellt werden.

Das angebliche Wrack der Arche Noae nach des Berosus und anderer Mitteilungen[1].

Von Professor Dr. W. Branco in Tübingen.

Assyriologische Forschungen haben ergeben, dass der im Alten Testamente gegebene Bericht der Sintflut aus babylonischer Quelle geschöpft wurde; dass er sich also auf dasselbe, in den Niederungen des Euphrat und Tigris abspielende, gewaltige Naturereignis bezieht, von welchem uns die Flut-Sagen der Babylonier erzählen.

Der Berichte, in welchen uns diese letzteren überliefert wurden, sind wesentlich zwei: einmal derjenige des babylonischen Priesters Berosus, welcher zur Zeit Alexander's des Grossen, ungefähr 300 Jahre vor Christus, niedergeschrieben wurde. Sodann der fast 400 Jahre ältere, welcher uns in einer Abschrift des Izdubar- oder Nimrod-Epos überkommen ist. Diese letztere, veranlasst durch den assyrischen König Asûrbanipâl, fand sich, in Keilschrift auf Thontafeln eingegraben, in den Ruinen von Ninive[2]. Es bestand nämlich bei den Assyriern die Sitte, alte babylonische bezw. chaldäische Werke abschreiben zu lassen[3], so dass ein ansehnlicher Teil der assyrischen Litteratur aus solchen Wiedergaben alter babylonischer Klassiker besteht. So liess denn auch Asûrbanipâl, welcher ungefähr 626 vor Chr.

---

[1] Die vorliegende Mitteilung bildet, in etwas veränderter Form, einen Teil eines öffentlichen, Wohlthätigkeitszwecken dienenden Vortrages, zu welchem ich im vorigen Jahre in Tübingen aufgefordert wurde. Das Öffentliche des Vortrages bedingte ein Absehen von streng geologischem Stoffe, dagegen die Wahl eines Themas von allgemeinem Interesse.

[2] Smithe-Sayce erwähnt noch eines in babylonischer Schrift geschriebenen und aus babylonischer Bibliothek stammenden Bruchstückes der Sintfluttafel, das genau mit der assyrischen Fassung übereinstimmt. Thiele, Babylonisch-assyrische Geschichte, S. 573; s. auch bei Jensen: „Die Kosmologie der Babylonier" die Anmerkung auf S. 370—373.

[3] Thiele, Ebenda S. 573.

starb, für die Königliche Bibliothek in Ninive das Izdubar- oder Nimrod-Epos, und als einen Teil dieses jenen Sintflutbericht, abschreiben. In dieser zu Ninive gefundenen Schrift liegt uns daher nur die Wiedergabe einer anderen, vermutlich weit älteren vor, welche sich damals in der Priesterbibliothek zu Erech befand. Vielleicht aber war auch dies wiederum nur die Abschrift eines noch älteren Originales. Weniger der Bericht des Berosus, als vielmehr dieser in Ninive gefundene ist es nun, mit welchem, wie bekannt, die im Alten Testamente wiedergegebene Erzählung der Sintflut auffallende Übereinstimmung zeigt.

Vergeblich hatte man bisher eine befriedigende Erklärung der Ursachen dieses entsetzlichen Naturereignisses gesucht. Erst die scharfsinnigen Untersuchungen von Suess haben uns eine solche gegeben. Zunächst hat Suess ganz im allgemeinen die naturwissenschaftlichen Grundlagen festgestellt, auf welche überhaupt Sintfluten, d. h. Überschwemmungen von aussergewöhnlichem Umfange, zurückgeführt werden können[1]. Suess hat dargethan, dass es sich wesentlich nur um vom Meere hereinbrechende Fluten handeln könne, welche entweder durch Seebeben oder durch Cyklonstürme oder aber gleichzeitig durch beide Ursachen erzeugt wurden und noch werden. Die vom Himmel herabstürzenden Regengüsse, sowie die aus der Tiefe, infolge von Erdstössen, heraufgedrückten Grundwassermassen können dagegen im allgemeinen nur eine, wenn auch das Entsetzen gewaltig steigernde, so doch untergeordnete Nebenerscheinung bei einer Sintflut bilden. Wenn man daher von den ganz vereinzelten Flutsagen absieht, welche sich vielleicht doch auf durch Flüsse hervorgerufene Überschwemmungen zurückführen lassen könnten[2], so folgt aus den Betrachtungen von Suess, dass erstens Sintfluten nie im Innern der Festländer, sondern nur in Küstengegenden und auf flachen oceanischen Inseln denkbar sind; dass zweitens die Flutsagen verschiedener Völkergruppen auf verschiedene, zu verschiedenen Zeiten entstandene Fluten zurückgeführt werden müssen; und dass drittens eine jede der letzteren stets nur auf räumlich beschränktem Gebiete stattgefunden haben kann.

[1] Die Sintflut in „Das Antlitz der Erde“. Teil I. Leipzig 1885. S. 25—98. Auch als Sonderabdruck erschienen.

[2] Biot sucht die Sintflutsage der Chinesen auf eine Überschwemmung des Hoangho zurückzuführen. Auch die Sage der Eingeborenen in der Provinz Cundinamarca, Neu-Granada, berichtet, dass der Funzhafluss die Ebene von Bogotá bei der Sintflut überschwemmt habe.

Weiter hat dann Suess gezeigt, dass die babylonisch-alttestamentliche Sintflut, welche über die Niederungen des Euphrat und Tigris hereinbrach, ebenfalls vom Meere her seinen Ausgang genommen haben muss. Das rettende Schiff nämlich wurde in der Stadt Surripak, nahe dem Persischen Meerbusen, erbaut. Wäre nun die Sintflut durch Regengüsse hervorgerufen gewesen, so würde, da diese Wassermassen ja stets thalabwärts abfliessen, das Schiff durch dieselben ebenfalls thalabwärts geführt, also ins Meer hinausgespült worden sein. Ganz im Gegenteil wurde das Schiff aber, entgegen dem Gefälle der Flüsse, stromaufwärts nach Norden gespült; was nur durch die Annahme einer vom Meere her kommenden Flut erklärlich wird. Diese Flut aber entstand, wie Suess aus dem alten Sintflutberichte des Izdubar-Epos wahrscheinlich machte, durch die Vereinigung eines Cyklonsturmes mit Erderschütterungen.

Suess stützte sich seinerzeit auf die von P. Haupt gegebene Übertragung des im Nimrod- oder Izdubar-Epos enthaltenen babylonischen Sintflutberichtes. Seit jener Zeit sind jedoch abermals neuere Übersetzungen[1] des letzteren erfolgt. Wie das bei den grossen Schwierigkeiten, mit welchen die Assyriologie zu kämpfen hat, kaum anders zu erwarten war, haben sich durch diese neuen Ausgaben gewisse Veränderungen des Haupt'schen Textes ergeben. Da diese sich nun gerade auch auf die Schilderung des Naturereignisses der Sintflut beziehen, so müssen sie natürlich wiederum etwas verändernd auf die von Suess gegebene naturwissenschaftliche Deutung einwirken, wie das Jensen bereits hervorhob.

Diese Umgestaltungen der von Haupt gegebenen Übertragung betreffen Col. II, 44—49. Es sind nach Jensen zu streichen die „Thronträger", welche Suess als Staubsäulen deutete; ferner das Überströmen der Kanäle, das Heraufbringen der Fluten aus dem Boden von seiten der Annunaki und das Erzittern der Erde; endlich auch der Wogenschwall des Rammân. Indessen sagt Jensen[2] ausdrücklich: „Gleichwohl wird Suess in der Hauptsache, dass die Sintflut als vom Meere herkommend anzusehen ist, sicher recht behalten und, wenn in die eben angeführten Stellen irrtümlicherweise eine Schilderung verschiedener Naturereignisse hineingelesen worden ist,

---

[1] H. Zimmern, Die Assyriologie als Hilfswissenschaft . . . . Antrittsvorlesung. Königsberg i. Pr. 1889. 8°. 22 S.

P. Jensen, Die Kosmologie der Babylonier. Strassburg 1890. 8°. 546 S. Auf S. 367—446 die Sintflut.

[2] l. c. S. 368.

so werden eben diese zum Teil an anderen Stellen des Berichtes erkannt werden dürfen, wie z. B. in Z. 49, statt von einem Wogenschwall, wohl sicher von einem (Staub)gewühl die Rede ist u. s. w."

Immerhin aber dürfte sich doch die Mitwirkung eines Erdbebens auf diesen babylonischen Sintflutbericht hin nicht mehr aufrecht erhalten lassen, da das Erzittern der Erde und das damit in Zusammenhang stehende Heraufbringen der Fluten aus der Tiefe zu streichen ist. Es bleibt daher in der von Suess gegebenen naturwissenschaftlichen Lösung der babylonischen Flut nur der Cyklon als Erreger der Sintflut übrig, soweit eben solche Lösung auf diesen einen Bericht gegründet ist.

Damit ist nun aber keineswegs die Mitwirkung eines Erdbebens bei dieser Sintflut als unmöglich ausgeschlossen; denn wenn auch der uns hier vorliegende babylonische Bericht nach der neuen Deutung von einem solchen nicht spricht, so ist das doch in dem alttestamentlichen Berichte der Fall. Hier heisst es: „Das ist der Tag, da aufbrachen alle Brunnen der grossen Tiefe", was auf ein Herauftreten des Grundwassers infolge von Erderschütterungen hindeutet, wie Suess gezeigt hat.

Diese mangelnde Übereinstimmung zwischen beiden Berichten kann nun entweder so gedeutet werden, dass das Heraufbrechen der Gewässer aus der Tiefe eine frei erfundene Zuthat des jüdischen Erzählers ist. Wenn aber letzteres nicht der Fall wäre, dann würde dies darauf hinweisen, dass der biblische Bericht nicht aus dieser in Ninive niedergelegten Version der babylonischen Sage, deren Original sich in Erech befand, geschöpft wurde, sondern dass er die Wiedergabe einer anderen, vielleicht noch älteren, uns nicht bekannten, etwas abweichend lautenden babylonischen Version ist, in welchem sich die fragliche Stelle über das Heraufbrechen der Gewässer aus der Tiefe befand. Es ist ja wohl in hohem Masse wahrscheinlich, dass über ein so gewaltiges Naturereignis noch andere Berichte ausser den zufällig auf uns gekommenen in handschriftlicher Aufzeichnung bestanden haben werden. Trifft diese Annahme das Richtige, so würde die von Suess ausgesprochene Mitwirkung einer Erderschütterung bei der Sintflut dennoch zu Recht bestehen bleiben, auch wenn der Bericht aus Ninive nach neueren Untersuchungen keinen Anhaltspunkt mehr dafür gewährt.

Die Frage nach dem Zeitpunkte, in welchem die babylonisch-alttestamentliche Sintflut in den Niederungen des Euphrat und Tigris sich vollzog, ist eine offene. In ziemlich einfacher Weise würde

sich dieselbe beantworten lassen, unsere Sintflut würde ein Ereignis von gar nicht hohem Alter sein müssen, falls eine überaus bemerkenswerte Nachricht wahr sein sollte, welche uns von dem oben genannten babylonischen Priester Berosus überkommen ist. Derselbe meldet nämlich, dass zu seiner Zeit in den corcyräischen Bergen Armeniens noch Überreste der dort gestrandeten, bezw. vor Anker gelegten Arche vorhanden gewesen seien, und dass man den Asphalt, mit welchem dieselbe kalfatert war, abkratze, um ihn als heilbringendes Amulett zu verwenden.

Die Stelle befindet sich in der Weltchronik des Eusebius (Vol. I. S. 23), welche zwar ursprünglich griechisch niedergeschrieben, jedoch in ihrem 1. Teile nur in armenischer Übersetzung auf uns gekommen ist. Von dieser letzteren hat A. Schöne eine lateinische Version gegeben. Zugleich ist dieselbe Stelle aber auch im Griechischen erhalten bei Syncellus[1], welcher sie direkt aus dem Original des Eusebius ausgeschrieben hat. Sie lautet in deutscher Übersetzung: „Von dem Schiffe, welches in Armenien festgelegt worden war (oder fest aufgesessen war), soll noch ein Teil in den Cordyraeischen Bergen Armeniens erhalten sein, und man bringe von da Asphalt, der von dem Schiffe abgekratzt werde, und man verwende ihn als schützendes Amulett." Dass es sich hierbei um die Zeit des Berosus handle, geht auch aus den Worten im Eusebius hervor, welche ausdrücklich besagen, dass „noch heute" Reste des Schiffes vorhanden seien. Doch erlaube ich mir bezüglich dieser Frage noch das Folgende aus einer freundlichen Zuschrift meines verehrten Herrn Kollegen A. Schöne anzuführen: „Die Stelle findet sich in einem Abschnitt, der überschrieben ist: Alexandri Polyhistoris de Diluvio ex eodem libro de quo lictum est. Damit meint er die voraufgehenden Kapitel, welche ebenfalls dem Alex. Polyhistor entlehnt sind, und bei denen bemerkt wird, dass Berossos als Quelle verwendet sei. Doch ist nicht völlig klar, ob Alex. Polyhistor den Berossos direkt ausgeschrieben, oder seine Fragmente erst durch die zweite Hand, etwa Apollodor, erhalten habe. Die Stelle hingegen über die Arche entstammt nach meiner Meinung mit höchster Wahrscheinlichkeit dem Werke des Berossos selbst. Wenn also gesagt ist, dass »noch heute« ein Bruchstück der Arche in Armenien erhalten sei, so wird das auf die Zeit des Berossos zu beziehen sein."

---

[1] G. Syncellus et Nicephorus, ex rec. G. Dindorfii. Bonn 1829. Vol. I. S. 55.

Woher Berosus diese Nachricht erhalten hat, sagt er nicht. Dass dieselbe von den Juden in Babylon herstammen sollte, wie St. Martin vermutet[1], dürfte doch wohl nicht sehr wahrscheinlich sein, da das Alte Testament keine derartige Angabe enthält und auch einen anderen Ort der Strandung des Schiffes angiebt als Berosus. Jedenfalls hat Berosus die angeblichen Reste des Schiffes nicht selbst gesehen; denn andernfalls würde er das gebührend hervorgehoben haben. Er berichtet also sicher nur eine ihm zugetragene Kunde.

Es ist nun aber in hohem Masse bemerkenswert, dass eine solche Nachricht nicht allein durch Berosus auf uns gekommen ist. Auch aus anderer Munde vernehmen wir dasselbe so wiederholt, dass es sich offenbar um eine in jenen Zeiten weit verbreitete Überlieferung handelt. Sie klingt uns zunächst entgegen aus jener alten Sage, welche Calmet anführt. Nach dieser soll Monobazes, König von Adiabene, seinem Sohne Ozates die Herrschaft über das Land Keron übergeben haben, in welchem man damals noch Reste der Arche zeigte[2]. Auch der Ägypter Hieronymus, welcher die alte Geschichte der Phönizier schrieb, ferner Mnaseas und andere, endlich auch Nicolaus Damascenus geben uns, wie Flavius Josephus mitteilt[3], dieselbe Kunde von den Resten der Arche, welche sich lange dort erhalten hätten. Sehr bemerkenswert ist es übrigens, dass nach des Nicolaus Damascenus' Aussage nicht etwa Noah mit seiner Familie als die einzigen geretteten Menschen hingestellt werden. Vielmehr heisst es, ganz im Gegensatz zur alttestamentlich-babylonischen Erzählung, aber in recht natürlich klingender Weise, dass sich viele vor der Sintflut fliehende Menschen auf diesen Berg, auf welchem auch die Arche mit Noah strandete, gerettet hätten.. Der Name des Berges ist hier freilich ein anderer als bei Berosus, denn er wird Baris genannt und als ein hoher Berg in der armenischen Landschaft der Minyarer geschildert. St. Epiphanius giebt abermals einen anderen Namen; er lässt die Arche auf dem Berge Loubàr stranden, welcher

---

[1] Mém. historiques et géographiques sur l'Arménie. Paris 1818. T. I. S. 261—64.

[2] Cl. James Rich, A narrative of Koordistan. London 1836. Vol. II. S. 123, Anm.

[3] Antiquitatum Judaicarum libri XX. Basel 1559. Lib. I. Cap. 4. V. S. 8.

in der Mitte zwischen Armenien und dem sogleich zu erwähnenden Cardyaeer oder Corcyraeer Lande gelegen war[1].

Nach dem Berosus nämlich strandet das Schiff in den Bergen eben dieser Corduaeischen oder Corcyraeischen Landschaft. Dieselbe entspricht wohl teilweise oder ganz dem heutigen Buhtan- und Dschudi-Gebirge, welches sich südlich vom Wan-See und nördlich vom Tigris ausdehnt und Wohnsitz der Kurden ist. In diesem Gebirge liegt ein Dorf Nahrawan; das soll seinen Namen von der Sintflut haben. Gegenüber diesem Dorfe, auf dem hohen Dschebel Dschudi, auch Kardu genannt, ist ein ehemaliges Kloster an derjenigen Stelle erbaut, an welcher nach Ansicht der früheren christlichen Priester die Arche einst festsass[2]. Später ist die Überlieferung von den syrischen Christen auf die Mohammedaner übergegangen, denn das Kloster wurde in eine Moschee verwandelt, in welcher mohammedanische Priester die alte Überlieferung, dass das Schiff hier gestrandet sei, fortpflanzen.

Schon Josephus, welcher 37 n. Chr. geboren wurde, erzählt, dass die Armenier der betreffenden Örtlichkeit, an welcher das Schiff strandete, den Namen Apobaterion, i. e. Egressorium, Ort des Aussteigens, gegeben hätten[3]. Wir haben bereits gesehen, wie Josephus mehrfache Aussprüche anderer dafür anführt, dass die Reste der Arche sich noch lange erhalten hätten, also sichtbar gewesen seien. Höchst auffällig klingt es nun aber, wenn wir auch aus St. Epiphanius Munde, er lebte viel später, im Anfange des vierten Jahrhunderts n. Chr., ebenfalls vernehmen, dass man in den Bergen der Kurden noch zu seiner Zeit die Reste der Arche Noae sehen könne[4]. Am wunderbarsten jedoch mutet es uns an, wenn noch in unserem Jahrhundert ein Eingeborener, Hussein Aga, dem Engländer Cl. James Rich[5] erzählt, dass er mit seinen eigenen Augen die Reste der Arche

---

[1] Epiphanii episcopi Constantiae opera, ed., Dindorfius. Vol. I. Leipzig 1859. S. 283, 18 pp.

[2] Ritter, Erdkunde, 9. Westasien. 6. Abt. II. 1840. S. 721. Auf dem linken Ufer des Araxes, nördlich vom Berg Masis, liegt eine Stadt Nakhdjewan, welche gleichfalls als Ort der Strandung bezeichnet wird, wie ihr Name „erstmaliges Aussteigen", des Noah nämlich, besagt. (St. Martin, Mém. historiques et géogr. sur l'Arménie. Paris 1818. T. I. S. 267.)

[3] Antiquitatum Judaicarum lib. I. Cap. 4. § 5. S. 8. Basel 1559.

[4] Epiphanii episcopi Constantiae opera, ed. Dindorfius. Vol. I. Leipzig. S. 324, 6 u. 7.

[5] Narrative of a residence in Koordistan etc. London 1836. S. 124.

auf dem Gipfel des Dschebel Dschudi gesehen habe; das Holz des sehr grossen Schiffes bereits ganz verrottet, aber noch fusslange Nägel in demselben!

Ist das nun reine Erfindung jenes Hussein Aga; oder hat ihn seine Phantasie die Reste irgend eines alten Holzgebäudes für das Wrack eines Schiffes ansehen lassen? Es ist auffallend, dass Rich diese Erzählung des Mannes wiedergibt, ohne ein Wort von seiner Seite hinzuzufügen. Fast könnte es scheinen, als habe der Engländer das Gesagte halb und halb geglaubt und doch gezögert, das einzugestehen.

So finden wir also, wenn auch in etwas verschiedener äusserlicher Form, eine und dieselbe Erzählung durch viele Jahrhunderte sich hindurchziehen. Sicher hat keiner von denen, welche dieselbe niederschrieben, das Wrack des Schiffes selbst gesehen, denn sonst wäre das von dem Betreffenden entschieden betont worden. Welcher denkende Mensch — und diese Schriftsteller gehörten doch zu den denkenden — hätte mit eigenen Augen die Reste der Arche gesehen haben können, ohne in tiefster Seele davon gepackt zu werden und beim Niederschreiben dieser Erregung Ausdruck gegeben zu haben. Es ist klar, nur von Anderen Berichtetes schrieb jeder Einzelne nieder. Aber auch das Weitere ist klar, dass keinem dieser Schriftsteller etwa durch einen Augenzeugen berichtet wurde; denn anderenfalls würde er seinen Gewährsmann mit Namen genannt haben. Nur Hussein Aga wird als solcher aufgeführt; aber in unserem Jahrhundert, in welchem die Sache bereits völlig unglaublich geworden ist.

Eine Kette mit ganz gleichgestalteten Gliedern findet sich also. Im 4. Jahrhundert v. Chr. wird dem Berosus erzählt, dass man noch jetzt die Reste des Schiffes sehen könne. Im 1. Jahrhundert n. Chr. wird dem Josephus berichtet, dass noch heute Teile des Wrackes vorhanden seien. Im 4. Jahrhundert n. Chr. wird Epiphanius mitgeteilt, dass noch zu seiner Zeit Stücke der Arche auf dem Berge lägen. Im 19. Jahrhundert wird dem Rich gesagt, dass jetzt noch fusslange Nägel in dem verrotteten Holze des Fahrzeuges steckten. Ursprünglich, in altersgrauer Zeit, ist die Erzählung gewiss einmal wahr gewesen; denn wenn das Schiff jemals bestand und strandete, dann muss man seine Reste noch eine Zeitlang gesehen haben, ehe sie zu Asche zerfielen. Allmählich aber wurde aus der wahren Begebenheit eine Sage. Berosus hört dieselbe gläubig an und erzählt sie gläubig weiter; Rich, mindestens seine Zeitgenossen dagegen lächeln.

Aber hat Berosus wirklich Unrichtiges für wahr gehalten? Könnte nicht das, was heute, nach mehr als 2000 Jahren nicht mehr möglich ist, damals, zu des Berosus Zeiten, noch möglich gewesen sein? Wir wollen daher prüfen, ob diese von dem babylonischen Priester mitgeteilte Nachricht in damaliger Zeit überhaupt noch wahr sein konnte, oder ob sie bereits den Stempel des Unmöglichen an der Stirn trägt.

Die Mittelpunkte der babylonischen Sintflutgeschichte sind die beiden Städte Surripak und Uruk, in deren ersterer der babylonische Noah, Hasis-Adra, wohnte und das ihn rettende Schiff baute. Die Zeit aber, in welcher das geschah und in welcher diese Städte ihre Rolle spielten, liegt in grauer, sagenhafter Vorzeit; ganz ebenso, wie auch die handelnden Personen der Sintflut vorgeschichtliche, mythische sind. Ausführliche Kenntnis der altbabylonischen Geschichte besitzen wir jetzt bis in das 8. vorchristliche Jahrhundert hinauf. In dieser Zeit aber redet Sargon II. von Babylon in seinen Inschriften bereits von nicht weniger als 350 Königen, welche vor ihm über Assur und Babel geherrscht hatten. Über diese wissen wir freilich nichts Näheres. Aber wir kennen einen einstweiligen Grenzpunkt der babylonisch-assyrischen Geschichte aus einer Inschrift des Nabonnedus, welche im 6. Jahrhundert v. Chr. verfasst wurde. Nabonnedus erzählt in derselben, er habe 18 Faden tief unter dem Sonnentempel von Sipar einen beschriebenen Thoncylinder gefunden, welchen Naram-Sim, der Sohn Sargon I., schreiben liess, welchen also seit 3200 Jahren kein König vor ihm gesehen habe. Danach hat Sargon I. etwa 3800 Jahre v. Chr. gelebt[1]. Ist nun die Sintflut ein mythisches, vorgeschichtliches Ereignis, so muss sie älter als mindestens 3800 Jahre v. Chr. sein.

Indessen noch eine andere Überlegung führt uns mit Notwendigkeit zu der Überzeugung, dass die Sintflut zu vorhistorischer Zeit stattgefunden haben muss. Hätte sie sich nämlich in historischer Zeit ereignet, so würde doch sicherlich das Andenken an ein so grauenhaftes, so überwältigendes Ereignis durch eine grosse Zahl von Inschriften und baulichen Erinnerungen festgehalten worden sein, von welchen doch wenigstens ein Teil uns überliefert sein müsste. Es würde notwendig die ganze Zeitrechnung der Babylonier und Assyrier von diesen in eine vor- und eine nachsintflutliche Periode geteilt worden sein. Von alledem ist aber nichts zu finden; nur

[1] Thiele, Ebenda. S. 565, 568 u. 570.

sagenhafte, nicht historische Überlieferung der gewaltigen Flut ist in der Litteratur jener Völker vorhanden. Die Sintflut muss also sehr alt sein.

In grellem Widerspruche mit diesen Thatsachen steht nun aber die Mitteilung des Berosus, dass zu seiner Zeit, also etwa zu derjenigen Alexanders des Grossen, noch Reste des rettenden Schiffes in den Corcyräischen Bergen Armeniens vorhanden gewesen seien. Wenn noch heute in den Niederungen des Euphrat und Tigris die Schiffe aus Weidengeflecht, welches man aussen und innen mit Asphalt dichtet, hergestellt werden [1], so ist das sicher in jenen alten Zeiten auch nicht anders geschehen. Aber selbst bei der Annahme dass jene Arche ein ganz besonders festes Gefüge besessen haben oder gar aus Planken gebaut gewesen sein sollte, so ist doch die Dauerhaftigkeit eines Holzschiffes sehr begrenzt. Ein allen Unbilden der Witterung ausgesetztes Wrack, welches auf dem Lande liegt, wird über kurz oder lang zerfallen und vergehen müssen, auch wenn dasselbe durch starke Anwendung von Asphalt geschützt war.

Gesteht man, unter Anrechnung dieses letzteren Umstandes, dem Wrack selbst eine Zeitdauer von ungefähr vier Jahrhunderten zu, so würde die Zeit seiner Strandung, also diejenige der Sintflut, immer noch höchstens bis in die Zeit des Asurbânipâl und Sinacherib hinaufreichen, also etwa bis 700 Jahre v. Chr. Bis zu dieser Zeit hin aber haben wir eine so gute geschichtliche Überlieferung, dass innerhalb dieser die Sintflut unmöglich stattgefunden haben kann.

Es folgt aus dem Gesagten, dass die Nachricht des Berosus, zu seiner Zeit seien noch Reste des Schiffes vorhanden gewesen, notwendig eine unrichtige sein muss. Aber auch dann noch stossen wir auf Unmögliches, wenn wir annehmen wollten, dass Berosus übertrieben habe: insofern, als nicht mehr zu seiner Zeit, sondern nur zu der seiner Väter, selbst einige Jahrhunderte vor ihm, das Wrack noch sichtbar gewesen sei. Auch bei dieser Annahme würden wir immer nur auf etwa 900 Jahre v. Chr. kommen; was durchaus im Widerspruche stände mit den Gründen, welche die babylonische Sintflut in die sagenhafte Urzeit jener Völker verweisen.

Doch noch aus einem weiteren Grunde wird diese Angabe des Berosus verdächtig. Nach der Erzählung des Izdubar-Epos strandet das Schiff in der Gegend von Nizir. Diese war östlich vom Tigris, zwischen dem 35.—36. Breitengrade gelegen; und die Meereshöhe

---

[1] Suess, Die Sintflut. S. 27 u. Anm. 23.

der dortigen Vorberge beträgt im Durchschnitt etwa 300 m[1]. Suess hebt aber, gewiss mit Recht, hervor, es sei gar kein Grund vorhanden zu der Annahme, dass diese Berge vollständig überflutet worden seien; denn es heisst in Kol. III. 33: „Da fasste ein Berg der Gegend von Nizir das Schiff und liess es nicht nach der Höhe zu weiter." Dieser Satz kann sehr wohl so gedeutet werden, dass das Schiff am Fusse dieses Berges strandete. Nur der Altar wird später auf dem Gipfel des letzteren errichtet, ganz wie das auch in dem biblischen Berichte angegeben wird.

Stellen wir nun dieser Angabe des Izdubar-Epos diejenige des Berosus gegenüber. Nach der letzteren soll sich das angebliche Wrack des Schiffes auf einem der Corcyräischen Berge befunden haben. Diese aber liegen einmal viel weiter nördlich als das Land Nizir, nämlich zwischen dem 37.—38. Breitengrade. Zweitens sind sie auch wesentlich höher als die Vorberge der Landschaft Nizir: denn das Dschudi- oder Buhtangebirge, die Corcyräischen Berge, in welchem die Strandung stattgefunden haben soll, erreicht eine durchschnittliche Höhe von 1000—2000 m. Selbst die bis an das Tigristhal herantretende Vorstufe desselben ragt noch zwischen 500 und 1000 m auf[2], während das Tigristhal selbst bereits eine Höhe von etwa 400 m in jener Gegend besitzt. Was aber im besondern den Berg anbetrifft, auf welchem das Wrack sich nach heutiger Überlieferung befunden haben soll, den Dschebel Dschudi, so erzählt Fr. Forbes[3], dass er die Gipfel desselben bereits am 29. Oktober ganz mit Schnee bedeckt gesehen habe; es handelt sich also offenbar um einen recht hohen Berg.

Wir sehen mithin, dass durch die Angabe des Berosus die Stelle der Strandung des Schiffes nicht nur weiter nach Norden, sondern auch in viel grössere Meereshöhe verlegt wird, als das im Izdubar-Epos der Fall ist[4].

---

[1] Suess, Die Sintflut. S. 49.

[2] Petermann's geogr. Mittheil. Schichtenkarte von Kleinasien. Jahrgang 1875. Taf. 13. Ferner Übersicht von Černik's Expedition 1872—73. Ergänzungsheft No. 45, Taf. 2, wo bereits für das südlicher gelegene Basrun im Tigristhale eine Höhe von 365 m angegeben wird.

[3] Visit to the Sinjar Hills, in journal of the roy. geogr. soc. London. 1839. Vol. 9. P. III. S. 421; citiert nach Ritter, l. c. S. 724.

[4] Abermals weiter nach Norden und bis zu ganz bedeutender Meereshöhe hinaufgerückt würde die Strandungsstelle durch das Alte Testament werden, falls unter „Ararat" sicher der heutige Berg zu verstehen wäre; denn dieser liegt nahe dem 40. Breitengrade und ragt bis zu 4912 m empor. Indessen wird im

Bei solchem Widerspruch hat aber die Angabe des Izdubar-Epos offenbar das weit höhere Mass von Wahrscheinlichkeit für sich. Erstens ist sie, gegenüber derjenigen des Berosus, die bedeutend ältere; sie steht also dem Ereignisse selbst näher. Zweitens liegen die Berge der Gegend von Nizir dem Entstehungsorte der Flut, dem Persischen Meerbusen, näher, als das bei der von Berosus angedeuteten Gegend der Fall ist. Drittens endlich bedingt die Gegend von Nizir auch wegen der geringeren Meereshöhe mehr Vertrauen, als die höheren Corcyräischen Berge, von welchen Berosus spricht.

So zeigt sich also, dass nicht nur die Örtlichkeit, in welcher sich nach Berosus das Wrack befunden haben soll, eine verdächtige wird, weil sie zu fern vom Meere und zu hochgelegen ist, sondern dass auch die Thatsache der Erhaltung von Resten des Wrackes durch mehrere Jahrtausende bis in des Berosus Zeiten hinein ganz unglaublich erscheint. Aus beiderlei Gründen werden wir daher schliessen dürfen, dass die Erzählung des Berosus von den zu seiner Zeit noch vorhandenen Resten der Arche in den Corcyräischen Bergen Armeniens als eine, jeder vertrauenerweckenden Grundlage entbehrende Fabel zu betrachten ist. Damit aber fallen alle gleichlautenden, aus jüngerer Zeit stammenden Wiedergaben dieser Sage in um so höherem Masse in sich zusammen; und wenn wir in jeder derselben stets wiederkehrend die Behauptung lesen, dass noch zur Zeit des Schreibers das Wrack sichtbar sei, so werden wir darin nur einen Ausdruck der Harmlosigkeit finden, mit welcher man in früheren Zeiten Erzähltes niederschrieb, ohne viel zu prüfen.

Alten Testamente unter „Ararat" auch eine Landschaft verstanden. So Jesaias 37, 38 und 2. Buch der Könige 19, 37. In der Septuaginta, bei Josephus, Antiq. Jud. I. Cap. 3 § 5 und X. Cap. 1 § 5, ferner in der Vulgata und der armenischen Übersetzung der Bibel ist gleichfalls der Name „Ararat" ersetzt durch den Ausdruck „Berge bezw. Land Armenien". Dagegen ist bei den chaldäischen Paraphrasten und den syrischen Übersetzern der Bibel häufig der Name Ararat ersetzt durch die Worte „Berge der Kurden", was auch bei der arabischen Bibelübersetzung geschah. Diese „Berge der Kurden" sind aber das Dschudi- oder Buhtangebirge. Vergl. Saint-Martin, Mémoires histor. et géogr. sur l'Arménie. Paris 1818. T. I. S. 260–61.

Ueber die Ursachen der Blitzschläge in Bäume.

Von **Dimitrie Jonesco.**

Mit 1 Holzschnitt.

Einleitung.

Es ist eine bemerkenswerte Erscheinung, dass die Pflanzenphysiologie bisher gerade diejenige der physikalischen Kräfte, die Elektricität, welche der Technik unserer Zeit das charakteristische Gepräge verliehen, verhältnismässig noch wenig in den Bereich ihrer Untersuchungen gezogen hat. Und gerade auf diesem Gebiete der botanischen Forschung sind schon seit langer Zeit Fragen von hoher praktischer und wissenschaftlicher Bedeutung offen.

Während der Physiker und der Statistiker sich schon längst mit der von vielen Seiten behaupteten Steigerung der Blitzgefahr beschäftigen, ist der Botaniker der für ihn so nahe liegenden Frage nach den Beziehungen zwischen der Blitzgefahr und den Kulturbäumen noch nicht näher getreten.

Zwar sind die Untersuchungen zahlreich, welche die Charakteristik und die Ursache der vom Blitz hervorgerufenen Verletzungen an den Kulturgewächsen zum Gegenstand haben, trotzdem konnte bisher eine genaue Einsicht in die Wirkungsweise des Blitzes noch nicht gewonnen werden.

Über die Ursachen der Blitzschläge in Bäume liegen dagegen bis jetzt überhaupt keinerlei exakte Untersuchungen vor, man ist in dieser Beziehung über gelegentlich ausgesprochene Ansichten und Vermutungen nicht hinausgekommen. Dieser Umstand muss um so mehr überraschen, als schon vor Jahrhunderten die Verschonung bezw. die Bevorzugung gewisser Baumarten durch den Blitz mit aller Bestimmtheit behauptet worden ist, die Frage nach den Ursachen jener Verschonung bezw. Bevorzugung also schon seit langer Zeit nahe lag. Die Alten behaupteten vom Lorbeer, dass er vom Blitz überhaupt nicht geschlagen werde; Suetonius berichtet vom Kaiser

Tiberius, dass er bei Gewittern einen Lorbeerkranz trug, um sich gegen die Blitzgefahr zu sichern. Bis in die neueste Zeit ist namentlich von Praktikern mit Zähigkeit an der Anschauung festgehalten worden, dass manche Baumarten vom Blitz vollkommen verschont werden. Allein für alle Bäume, von denen dies bisher behauptet wurde, sind sichere Beobachtungen vorhanden, dass auch jene vom Blitz getroffen werden können. — Anderseits galt schon im Altertum die Eiche als derjenige Baum, welcher dem Blitzschlag am meisten unterworfen ist, er war deshalb dem Donnergott geweiht. Theophrast berichtet von einer Eichenart, die so häufig vom Blitz geschlagen werde, dass man sie darum nicht mehr zum Opfern verwende.

Die bisher gemachten Beobachtungen schliessen nun jeden Zweifel darüber aus, dass die Bevorzugung gewisser Baumarten durch den Blitzschlag in der That vorhanden ist. Für diese eigentümliche Erscheinung wusste man bisher, wie bereits oben erwähnt, keinerlei befriedigende Erklärung zu geben.

Die folgenden Untersuchungen nun, die ich im Sommersemester 1891 und Wintersemester 1891/92 angestellt habe, sollen einen Beitrag zur Lösung der Frage nach den Ursachen der Blitzschläge in Bäumen liefern. Ich habe meine Untersuchungen zwar auf eine grössere Anzahl Arten und Gattungen ausgedehnt, trotzdem werde ich mich darauf beschränken, nur diejenigen (mit Ausnahme von *Juglans regia*) mitzuteilen, für die mir zugleich ein reiches statistisches Material zu Gebote stand, an dem ich die Ergebnisse meiner Untersuchungen prüfen konnte. Bevor ich jedoch in die Darstellung der Ergebnisse meiner Untersuchungen eintrete, entledige ich mich mit Freuden der Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Dr. M. Fünfstück, Privatdocent an der kgl. technischen Hochschule zu Stuttgart, dem ich die Anregung zu der in Rede stehenden Untersuchung verdanke, für die Unterstützung, die er meiner Arbeit hat angedeihen lassen, meinen wärmsten Dank auszusprechen. Ebenso bin ich Herrn Dr. Koch, Professor der Physik an der kgl. technischen Hochschule zu Stuttgart, für die bereitwillige Überlassung der für meine Untersuchungen erforderlichen Apparate und für die wertvollen Ratschläge bei Anordnung der Versuche zu grossem Dank verpflichtet.

Allgemeines.

Nach dem Stande der Elektricitätslehre kann es keinem Zweifel unterliegen, dass bei sehr hoher elektrischer Spannung jede Baumart vom Blitz getroffen werden kann. Steht beispielsweise ein Baum

auf undurchlässiger Gesteinsschicht, über welcher sich Wasser angesammelt hat, so wird in diesem Falle bei Gewitterbildung eine sehr beträchtliche elektrische Spannung eintreten und bei der Entladung die grössere oder geringere Leitungsfähigkeit des Baumes nicht mehr im stande sein, denselben gegen den Blitzschlag zu sichern, sind wir ja doch im stande, selbst Glas, einen exquisit schlechten Elektricitätsleiter, vom elektrischen Funken durchschlagen zu lassen. Dasselbe gilt von Bäumen an Flussufern, in unmittelbarer Nähe von Teichen etc. Caspary[1] bezweifelt zwar, dass Bäume an solchen Standorten öfter getroffen werden, als an trockenen, allein die von Caspary vermissten statistischen Belege sind seitdem so zahlreich geworden, dass an der schon von v. Voss[2] ausgesprochenen Ansicht füglich nicht mehr gezweifelt werden kann. Unter den von der fürstlich Lippe'schen Forstverwaltung angestellten Beobachtungen, von denen später noch ausführlich die Rede sein wird, finden sich zahlreiche Fälle, welche den Einfluss der Grundwasserverhältnisse bestätigen. Auch anderwärts sind damit im Einklang stehende Beobachtungen gemacht worden, so von Pechuel-Loesche[3] in der Umgebung von Jena, welcher darüber berichtet: „An der rechten Thalseite reichen die undurchlässigen Gesteinsschichten sehr hoch, durchschnittlich in etwa drei Fünftel der Höhe der Abhänge und darüber, an der linken aber fast an deren Fusse. Dorthin nun, wo das Wasser sich ansammelt, an der Ostseite nach den oberen Teilen der Erhebungen, an der Westseite an den unteren Teilen und ausserdem noch und zwar am zahlreichsten, in die locker mit Erlen, Pappeln und Weiden bestandene Aue gehen im grossen und ganzen die Schläge. Die Ränder und Gipfel der Erhebungen, also die höchsten Punkte, scheinen für die Entladungen so gut wie gar nicht vorhanden zu sein: dort stehen vereinzelte Stangen, hohe Masten und halbwüchsige Bäume seit Jahren durchaus unversehrt."

Im Hinblick auf die Beobachtung, dass Bäume auf nassem Untergrunde besonders oft vom Blitz getroffen werden, stellt v. Voss[4]

---

[1] Caspary, Mitteilungen über vom Blitz getroffene Bäume und Telegraphenstangen (Schriften der kgl. phys.-ökonom. Gesellschaft zu Königsberg. XII. Jahrg. S. 81).

[2] v. Voss, 4. Jahresbericht der Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften in Gera. 1861. S. 55.

[3] Pechuel-Loesche, Über Blitze und Blitzschläge (Ausland 1891. No. 38. S. 748—749).

[4] v. Voss, l. c. S. 55.

ganz allgemein den Satz auf, dass bestimmte Bäume deswegen häufiger als andere vom Blitz getroffen werden, weil ihre tiefer gehenden Wurzeln öfter auf eine feuchte Erdschicht treffen und sie daher eine bessere Elektricitätsleitung zwischen Erde und Baum vermitteln. Die Wurzeln eines solchen Baumes würden also nach v. Voss bei einem Gewitter den Baum wie einen Konduktor mit der ungleichnamigen Elektricität laden, während bei einem Baum mit weniger tief in die Erde eindringenden Wurzeln eine solche Ladung naturgemäss in geringerem Grad stattfände.

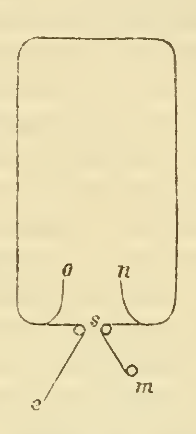
Abgesehen davon, dass wir überhaupt über die Tiefen der Wurzeln bei unseren Bäumen, wie schon Caspary[1] hervorhebt, noch recht wenig Zuverlässiges wissen, dass wir insbesondere nicht wissen, ob in der That die Bäume mit tief gehenden Wurzeln öfter als andere geschlagen werden, ist schon die für die fragliche Erklärungsweise unerlässliche Voraussetzung der gleichen elektrischen Leitungsfähigkeit der Bäume nicht zutreffend. Ich werde später vielmehr nachweisen, dass die elektrische Leitungsfähigkeit bei den verschiedenen Baumarten ausserordentlich verschieden ist.

Wie bereits oben bemerkt, kommt in bezug auf die Blitzgefahr die grössere oder geringere elektrische Leitungsfähigkeit der Bäume in dem Grade weniger in Betracht, in welchem die elektrische Spannung steigt. Bei genügend hoher Spannung kann daher recht gut der Fall eintreten, dass der elektrische Funke auf einen schlechten Leiter überspringt, während ein in der Nähe befindlicher besserer Leiter nicht berührt wird, d. h. der Funke nimmt in diesem Fall den kürzeren Weg durch den schlechteren Leiter. Breitet man z. B. einen Tropfen eines fetten Öles möglichst kreisförmig auf eine dünne Unterlage von ölfreiem, feuchtem Holz aus und bringt man dann das so vorbereitete Holz in der Weise zwischen die Konduktoren einer Influenzmaschine, unter Einschaltung einer Leydener Flasche von grosser Kapacität, dass das Centrum des Öltropfens- bezw. -fleckens mit der Centrale der beiden Konduktoren womöglich zusammenfällt, so wird bei schwach geladenen Konduktoren stets die besser leitende Holzunterlage, bei stärkerer Ladung der Ölfleck vom Funken getroffen. Es sei in dieser Beziehung auch an einen einfachen Versuch Faraday's[2] erinnert. Der genannte Forscher verband nämlich ein Ende *e* (siehe nebenstehende Figur) eines 74 Fuss langen,

[1] Caspary, l. c. S. 81.

[2] Faraday, Experimentaluntersuchungen über Elektricität. Berlin 1891. Bd. III. S. 473.

an der Luft isolierten Kupferdrahtes von nur $^1/_{12}$ Zoll Dicke mit der Erde. Das andere Ende des Drahtes trug die Metallkugel *m*. Sodann näherte er zwei Punkte in der Nähe von *m* und *e* bei *s* auf einen halben Zoll und verband die äussere Belegung einer gut geladenen Leydener Flasche mit *e*, die innere mit *m*. Wurde nun dem Draht, der ja an und für sich ein vorzüglicher Elektricitätsleiter ist, eine genügend starke Ladung erteilt, so ging dieselbe nicht mehr vollständig durch den Draht, sondern zum grossen Teil durch die Luft bei *s* in Form eines Funkens. Bei der Länge des Drahtes war also sein Leitungswiderstand für Elektricität von so hoher Intensität grösser, als derjenige der Luft bei *s*.



Genau um dieselben Erscheinungen handelt es sich ohne Zweifel, wenn bei sehr heftigen Gewittern schlechtere Leiter getroffen werden, während in der Nachbarschaft befindliche bessere verschont bleiben. Für solche Fälle liegen zahlreiche und sichere Beobachtungen vor. So wurde am 13. Juli 1884 ein äusserst heftiges Gewitter von $2^1/_2$stündiger Dauer von der Oberförsterei Varenholz (Lippe-Detmold) beobachtet, bei welchem 3 Eichen, 2 Buchen und 1 Esche vom Blitz getroffen wurden und über welches der amtliche Bericht lautet:

„Mässiger Regen, sehr heftige, elektrische Entladungen, ohne Unterbrechung, in nächster Nähe . . . . 1 Buche im Bestande, 90jährig, 20 m hoch, 25 cm Durchmesser in Brusthöhe, geringe Krone, 14 m Schaftlänge. Ansatz des Blitzstrahles in 18 m Höhe vom Boden, von Osten her in einer Astgabel, ist dann in mehrfachen Unterbrechungen der Süd-, West- und wieder Südseite in zwei Strahlen sichtbar, gerade nieder zur Erde gefahren. Stamm nicht zersplittert. Ganz in der Nähe eine sehr starke und alte Eiche, mit trockenen Astzapfen, hoch hervorragend, ist nicht getroffen."

In dem angeführten Beispiel haben wir, wie ich später zeigen werde, die Buche als relativ schlechten, die Eiche dagegen als relativ guten Elektricitätsleiter anzusprechen.

Wenn es nun nach dem bisher Gesagten einerseits leicht begreiflich erscheint, dass alle Baumarten vom Blitz getroffen werden

können, was übrigens schon Cohn[1] erkannt hat, so bleibt doch anderseits die Frage offen, warum bestimmte Baumarten vom Blitzschlag bevorzugt werden. So stimmen alle Beobachtungen ausnahmslos darin überein, dass unter gleichen Standortsverhältnissen (z. B. im gemischten Bestande) die Buche sehr selten, die Eiche sehr häufig vom Blitz getroffen wird. In solchen Fällen, wo für beide nebeneinander vorkommende Baumgattungen dieselben Untergrundsverhältnisse bestehen, kann aus den letzteren unmöglich eine Erklärung für jene Erscheinung hergeleitet werden. Es ist vielmehr im höchsten Grade wahrscheinlich, dass die Ursachen der Blitzschläge in der Beschaffenheit und den Eigenschaften der Bäume selbst zu suchen sind, dass die Bäume, wie auch Caspary[2] vermuthet, „je nach ihrer Leitungsfähigkeit für Elektricität vom Blitz heimgesucht werden, die besten Leiter am meisten, die schlechtesten am wenigsten.“ Man brauchte also nur die Bäume auf ihre Leitungsfähigkeit für den elektrischen Strom zu prüfen, um festzustellen, ob in der That die schlechter leitenden Arten seltener vom Blitz getroffen werden, als die besser leitenden.

Solche Messungen sind nun, wenigstens was den Holzkörper anlangt, bereits von verschiedenen Forschern vorgenommen worden, doch stets mit negativem Erfolg. Am eingehendsten hat Du Moncel[3] die elektrische Leitungsfähigkeit einer Reihe von Holzarten untersucht, jedoch so ausserordentlich schwankende Werte gefunden, dass der genannte Forscher die Möglichkeit zuverlässiger Messungen unter Darlegung der Schwierigkeiten, die sich ihnen entgegenstellen, bezweifelt.

Ich kann mich der Meinung von Du Moncel insofern nicht ganz anschliessen, als ich der Ansicht zuneige, dass die widersprechenden Ergebnisse jener direkten Messungen der elektrischen Leitungsfähigkeit der Hölzer, wenigstens zum Teil, auf die ungenügende Berücksichtigung der anatomischen, namentlich aber der physiologischen und chemischen Verhältnisse der Versuchsobjekte zurückzuführen sind. Erweiterung der Untersuchungen nach dieser Richtung hin wäre sehr wünschenswert und dürfte ohne Zweifel zu

---

[1] Cohn, Über die Einwirkung des Blitzes auf Bäume (Denkschrift der Schles. Gesellsch. für vaterländische Kultur. Breslau 1853. S. 282).

[2] Caspary, l. c. S. 81.

[3] Du Moncel, Recherches sur la conductibilité électrique des corps médiocrement conducteurs et les phénomènes qui l'accompagnent (Annales de Chimie et de Physique. 5. série. T. X. S. 471 ff.).

positiven Ergebnissen führen, wenn sie auch die Frage noch komplizierter gestaltet, als sie es schon ohnehin ist.

Nach dem bisher Gesagten begreift es sich, dass es mir zur Zeit zweckmässiger erschien, anstatt die Leitungsfähigkeit auf galvanometrischem Wege zu prüfen, direkt mit dem elektrischen Funken zu experimentieren, also zu untersuchen, welche elektrische Spannungen notwendig sind, um gegebene Längen verschiedener Holzarten (im lebenden Zustande) zu durchschlagen. Es erschien mir ferner von vornherein sehr wahrscheinlich, dass sich die Verschiedenheiten der Leitungsfähigkeit aus den anatomischen, chemischen oder physiologischen Verhältnissen der in Betracht kommenden Gewebe erklären lassen würden. Ich benutzte zu meinen Experimenten eine Holtz'sche Influenzmaschine grösserer Gattung in Verbindung mit einer Leydener Flasche von grosser Kapacität, nur in einem Falle bei Untersuchung der Blätter einen starken konstanten Strom.

Der Holzkörper.

Alles, was wir bis jetzt über die Leitungsfähigkeit der Hölzer für den elektrischen Funken wissen, beschränkt sich auf die zuerst von Villari (Poggendorff's Annalen der Physik, Bd. 133. p. 418 ff.) gemachte Beobachtung, dass trockene Hölzer die Elektricität in der Richtung der Holzfaser weit besser leiten, als in der Richtung senkrecht auf die Fasern, welche Beobachtung insofern von Caspary[1] erweitert worden ist, als er nachgewiesen hat, dass das Holz den elektrischen Funken in longitudinaler, radialer und tangentialer Richtung verschieden leitet. Caspary benutzte zu seinen Versuchen frisches Lindenholz und trockenes Fichtenholz; bei ersterem verhielt sich die Schlagweite in longitudinaler, radialer und tangentialer Richtung wie 19 : 2 : 1, bei letzterem wie 7 : 2 : 1. Weder über die chemische Beschaffenheit des Versuchsmaterials, noch über die Zeit der Versuche finden sich Angaben, so dass die gefundenen Werte, wie wir später sehen werden, nicht einmal als Näherungswerte, wie Caspary meint, anzusehen sind.

Ich wählte zunächst der äusseren Form nach möglichst gleich beschaffene Stücke lebenden Splintholzes von Buche und Eiche (*Quercus pedunculata* Ehrh.) aus, und liess sie in der Längsrichtung der Fasern vom Funken durchschlagen. Es zeigte sich, so oft ich auch unter gleichen Verhältnissen die Versuche wiederholte, dass

---

[1] Caspary, l. c. S. 84.

das Eichenholz schon bei 1—3 Umdrehungen durchschlagen wurde, während zur Erzielung desselben Effektes beim Buchenholz mindestens 12, in manchen Fällen sogar 20 Umdrehungen erforderlich waren. Es wird nämlich bei gleichbleibender Kapacität des Systems, roh gerechnet, die Anzahl der Umdrehungen, welche die Influenzmaschine unter sonst gleichen Umständen machen muss, um eine Funkenentladung zwischen den Elektroden zu erzeugen, ein Mass für die zur Entladung notwendige Potentialdifferenz abgeben. Bei *Populus nigra* L. und *Salix caprea* L. genügten ebenfalls schon einige wenige Umdrehungen (im Maximum 5), um unter den sonst gleichen äusseren Bedingungen die Versuchsobjekte in der ganzen Längsrichtung vom Funken durchschlagen zu lassen. Das Kernholz verhielt sich in allen Fällen ganz ähnlich. Es empfiehlt sich übrigens, die Versuche in möglichst rascher Folge auszuführen, um sich für dieselben möglichst gleiche Bedingungen zu sichern.

Es ist wiederholt die Vermutung geäussert worden, dass der Wassergehalt der Bäume für deren elektrische Leitungsfähigkeit von Einfluss sei. Nach SCHÜBLER und HARTIG enthalten 100 Teile frisch gefällten Holzes an Wasser:

Populus nigra L.	51,8 %
Fagus silvatica L.	39,7 „
Quercus pedunculata EHRH. . .	35,4 „
Salix caprea L.	26,0 „

Während sich bei den mitgeteilten Versuchen *Populus nigra* L. und *Salix caprea* L. als gleich gute Leiter erwiesen, obwohl der Wassergehalt beider Arten sich wie 2 : 1 verhält, war sogar das wasserärmere Eichenholz ein viel besserer Leiter für den elektrischen Funken, als das wasserreichere Buchenholz. Die Versuche liefern somit den Beweis, dass die Leitungsfähigkeit des lebenden Holzes für den elektrischen Funken vom Wassergehalt unabhängig ist, dass für dieselbe vielmehr andere Faktoren massgebend sein müssen.

Bei der mikroskopischen Prüfung des Versuchsmaterials fiel zunächst bei *Fagus silvatica* L. der relativ grosse Gehalt an fettem Öl auf; dasselbe fand sich in allen Holzzellen und zwar nicht nur in Form grösserer Tropfen, sondern auch in sehr zahlreichen winzigen Tröpfchen als dichter Belag der Zellwände. *Populus nigra* L., *Quercus pedunculata* EHRH. und *Salix caprea* L. waren dagegen nahezu frei von Öl. Da nun bekanntlich fettes Öl ein schlechter Elektricitätsleiter ist, bei den oben beschriebenen Versuchen die ölarmen Arten

leicht, die ölreichen dagegen weit schwerer vom Funken durchschlagen wurden, so lag der Gedanke nahe, in dem Ölgehalt des Holzes den Grund für die verschiedene Leitungsfähigkeit zu erblicken. Ich suchte daher, mich über den Ölgehalt der verschiedenen Holzgewächse zu orientieren, um sie dann auf ihr Verhalten dem elektrischen Funken gegenüber zu prüfen.

Für unsere Frage sind die Beobachtungen Fischer's[1] über die mehrfachen Wandlungen der Stärke im Baumkörper sehr wichtig. Der genannte Autor unterscheidet auf Grund seiner Untersuchungen zwischen Fett- und Stärkebäumen. Zu den letzteren rechnet er alle diejenigen Bäume, deren Reservestärke im Holz und Mark vom Herbst bis zum Mai unverändert bleibt, zu den Fettbäumen solche, bei denen sich im Winter und Frühjahr die gesamte Stärke in Mark, Holz und Rinde in fettes Öl, ein Teil der Rindenstärke auch in Glykose verwandelt.

Fischer[2] beobachtete ferner ein centrifugales Fortschreiten der Stärkelösung im Holz der Fettbäume, an der Markscheide beginnend und nach dem Cambium zu allmählich fortschreitend. Die Fettbäume würden also in dieser Beziehung ein besonderes Verhalten zeigen, denn nach den Untersuchungen von Schröder[3] und Russow[4] verlieren die ältesten Jahresringe die Stärke zuletzt, der Lösungsprozess der Stärke verläuft also in umgekehrter Richtung, vom Cambium zum Marke fortschreitend. In dem Masse, in welchem die Stärke verschwindet, tritt bei Fettbäumen Öl auf. Nach Fischer's[5] Meinung „dürfte die ganze Holzstärke der jüngeren Äste bei den Fettbäumen an Ort und Stelle sich verwandeln". Fischer betont wiederholt, dass die Hauptmasse der Stärke keine Translokation erfährt, sondern an Ort und Stelle den betreffenden Umwandlungen unterliegt. Der genannte Autor fand ansehnliche Fettmengen am 13. Mai in dem Holz eines 7jährigen Lindenastes, am 31. Mai in dem Holz eines 7jährigen Birkenastes und am 24. Mai in dem Holz eines 5jährigen Lindenastes; ein am 14. Juni untersuchter 25jähriger

---

[1] Fischer, Beiträge zur Physiologie der Holzgewächse (Pringsheim's Jahrb. für wissensch. Botanik, Bd. XXII. S. 73 ff.).

[2] Fischer, l. c. S. 95.

[3] Schröder, Beiträge zur Kenntnis der Frühjahrsperiode des Ahorns (Pringsheim's Jahrb. für wissensch. Botanik, Bd. VII. S. 341).

[4] Russow, Sitzungsberichte der Dorpater Naturforscher-Gesellsch. VI., 1884. S. 382.

[5] Fischer, l. c. S. 97.

Lindenast strotzte von Fett. Fischer[1] gelangt zu der Ansicht, „dass gar nicht alles Fett in Stärke im Frühjahr verwandelt wird, und zwar um so weniger, je älter die Äste sind. Das in ihnen verbleibende Fett wird während des ganzen Sommers nicht gelöst und wird gar nicht in den Wachstumsprozess eingezogen. Nur so viel von dem im Winter vorhandenen Fett dient im Frühjahr zur Ernährung der austreibenben Zweige, als im Vorfrühjahr in Stärke verwandelt worden ist. Es ist noch besonders hervorzuheben, dass namentlich im Holzkörper der Äste diese unveränderlichen Fettansammlungen sich finden, während in der Rinde der grössere Teil schwindet."

Nach Surož[2], der sich ebenfalls mit diesem Gegenstande beschäftigt hat, beginnt nach Eintritt des Herbstmaximums der Ölablagerung eine Wanderung des Öles in die dickeren Stammteile, die zuletzt ein völliges Schwinden des Öles in den dünneren Zweigen zur Folge hat. Die Untersuchungen von Surož erstrecken sich nur auf wenige Gattungen (*Tilia*, *Caragana*, *Populus*, *Betula* und *Prunus*), stehen teilweise im Widerspruch mit den Beobachtungen Fischer's und enthalten ebenfalls keine genauen Angaben über die Grösse des Ölgehaltes der verschiedenen Holzregionen zu den verschiedenen Zeiten, Angaben, die für die Beantwortung unserer Frage von der grössten Bedeutung sein würden. Bei meinen Versuchen war ich demnach lediglich auf approximative Bestimmung des Ölgehaltes angewiesen. Ich stimme daher mit Fischer vollkommen darin überein, dass eine specielle Untersuchung der Fettbäume nach der oben bezeichneten Richtung ausserordentlich wünschenswert erscheint.

Aus dem im Vorstehenden Mitgeteilten geht hervor, dass der Ölgehalt des Holzes der Fettbäume nicht nur Schwankungen unterliegt, sondern auch, dass die verschiedenen Regionen des Holzkörpers verschieden reich an Fett sind. Dieser Umstand dürfte die Erklärung dafür liefern, dass der Leitungswiderstand des Buchenholzes bei den oben mitgeteilten Versuchen scheinbar relativ beträchtliche Schwankungen (12—20 Umdrehungen) zeigte.

Sehen wir nun zu, ob sich das Holz der Fettbäume stets als schlechter Leiter für den elektrischen Funken erweist.

Ich wählte zu weiteren Versuchen ca. 15jähriges frisches Holz von *Juglans regia* L. und *Tilia parvifolia* Ehrh. und stellte Stücke her, die in Bezug auf die Grössenverhältnisse jenen möglichst gleich

[1] Fischer, l. c. S. 109.

[2] Surož, Öl als Reservestoff der Bäume (VIII. Kongress russischer Naturforscher und Ärzte; Botanik, S. 24—28; russisch).

kamen, welche ich zu den bereits mitgeteilten Versuchen mit *Fagus silvatica* L. benutzt hatte. Das Holz von *Juglans regia* L. war zweifellos reicher an Öl als dasjenige von *Fagus silvatica* L., das von *Tilia parvifolia* Ehrh. dagegen ärmer. Bei den Ende Juli und Anfang August unter sonst gleichen Bedingungen ausgeführten und sehr oft wiederholten Versuchen stellte sich ausnahmslos heraus, dass bei *Juglans regia* L. mindestens 20, bei *Tilia parvifolia* Ehrh. dagegen nur 8—10 Umdrehungen erforderlich waren, ehe die Versuchsobjekte vom Funken durchschlagen wurden.

Ich habe nun noch das frische Holz einer Reihe sowohl von Fettbäumen (*Betula*, *Pinus*, *Larix* etc.) als auch von Stärkebäumen (*Acer*, *Corylus*, *Syringa*, *Ulmus*, *Crataegus*, *Sorbus*, *Fraxinus* etc.) in der gleichen Weise mit stets dem gleichen Ergebnis geprüft: Das frische Holz der Fettbäume war in allen Fällen ein schlechter Elektricitätsleiter und zwar ein um so schlechterer, je reicher das Holz an Öl war; das fettarme frische Holz der Stärkebäume dagegen leitete die Elektricität relativ gut, erheblichere Differenzen im Leitungsvermögen der verschiedenen Arten konnten nicht festgestellt werden.

Von besonderem Interesse sind für uns die Koniferen, von denen ich besonders *Picea vulgaris* Lk. und *Pinus silvestris* L. in den Bereich meiner Untersuchungen gezogen habe.

Bei einer Anzahl Koniferen (*Picea vulgaris* Lk., *Larix europaea* DC., *Juniperus communis* L., *Taxus baccata* L., *Thuja occidentalis* L.) beobachtete bereits Fischer[1], dass im Gegensatz zu anderen Koniferen (*Pinus silvestris* L.) keine vollkommene Entstärkung eintritt, dass die Koniferen somit eine Mittelstellung zwischen Fett- und Stärkebäumen einnehmen. Trotzdem rechnet Fischer die Koniferen insgesamt zu den Fettbäumen, weil sie während des Winters im Holz vorwiegend Fett führen.

Was zunächst *Pinus silvestris* L. anbelangt, so stimmen die Ergebnisse meiner Untersuchungen mit denjenigen Fischer's darin überein, dass das Holz der genannten Art während des Winters in allen Teilen entstärkt erscheint und ansehnliche Mengen Öl führt. *Pinus silvestris* L. unterscheidet sich dagegen sehr wesentlich dadurch von den bereits behandelten Fettbäumen (*Fagus*, *Juglans* etc.), dass das Holz während des Sommers fast ebenso arm

---

[1] Fischer, l. c. S. 93.

an Fett ist, als dasjenige der typischen Stärkebäume. Etwas anders liegen die Verhältnisse bei *Picea vulgaris* Lk., wo das Holz im Sommer reicher, im Winter dagegen ärmer an Fett ist, als bei *Pinus silvestris* L.

Wir haben also zu unterscheiden: 1. Fettbäume, deren Holz stets reich an Öl ist; dahin gehören z. B. *Juglans regia* L. und *Fagus silvatica* L.; 2. Fettbäume, welche während des Sommers arm an Fett sind; dahin gehört z. B. *Pinus silvestris* L.; endlich 3. Fettbäume, die zwischen den beiden ersten Kategorien eine Mittelstellung einnehmen, indem ihr Fettgehalt im Winter zwar hinter demjenigen der (unter 1 genannten) typischen Fettbäume zurücksteht, im Sommer jedoch denjenigen der zweiten Kategorie beträchtlich übertrifft; dahin gehört *Picea vulgaris* Lk. Da für meine Zwecke lediglich der Fettgehalt zur Zeit der Häufigkeit der Gewitter, also zur Sommerzeit (vergl. Tab. I auf S. 50 u. 51) in Betracht kommt, so könnte ich also *Pinus silvestris* L. ebensogut zu den Stärkebäumen stellen.

Ende Juli und Anfang August in derselben Weise wie früher angestellte Versuche ergaben, dass der elektrische Funke frisches Splintholz von *Pinus silvestris* L. fast ebenso leicht durchschlug, wie bei Stärkebäumen, Ende Dezember und Anfang Januar aber sogar noch schwerer als bei *Fagus* und *Juglans*. Zur Erzielung des gleichen Resultates bei *Picea vulgaris* Lk. war das eine Mal eine grössere, das andere Mal eine verhältnismässig geringere elektrische Spannung erforderlich.

Die vorstehend mitgeteilten Versuche bestätigen daher ebenfalls, dass die elektrische Leitungsfähigkeit des frischen Holzes von dem Fettgehalt desselben abhängig ist. Würden wir demnach aus dem Holz der Fettbäume das Öl entfernen, so müsste sich dann dieses entölte Holz in bezug auf seine elektrische Leitungsfähigkeit ebenso verhalten, wie das Holz von Stärkebäumen. Dies ist in der That der Fall. Ich habe bei *Fagus* und *Juglans* das Öl mit Äther extrahiert: das so behandelte Holz wurde dann vom Funken ebenso leicht durchschlagen, als das Holz typischer Stärkebäume.

Bei dieser Gelegenheit sei darauf hingewiesen, dass über die Beschaffenheit des mit Äther behandelten Holzes insofern eine Täuschung leicht möglich ist, als das Holz bei blosser mikroskopischer Betrachtung als ölfrei erscheinen kann, während sich die Wände der Holzzellen bei Behandlung mit Alkanna oder auch mit Schwefel-

säure als noch ziemlich reich mit Öl imprägniert erweisen. Wenn die in Rede stehenden Versuche gelingen sollen, muss die Extrahierung so lange fortgesetzt werden, bis keine nennenswerte Reaktion auf fettes Öl mehr eintritt.

Dieselben Beziehungen zwischen dem elektrischen Funken und der Beschaffenheit des Holzes, wie wir sie im kleinen durch unsere Experimente kennen gelernt haben, müssen nun auch im grossen, d. h. für den gesamten Holzkörper bestehen, hier wie dort handelt es sich ja um die gleichen Gesetze. Wenn wir im Vergleich zu den elektrischen Entladungen in der Natur nur mit einem verhältnismässig schwachen Funken experimentierten, so ist anderseits zu beachten, dass unsere Versuchsobjekte im Vergleich zu den vom Blitz getroffenen Bäumen ebenfalls nur sehr klein waren. Aus unseren Experimenten folgt daher — vorausgesetzt, dass Cambium, Rinde und Belaubung die Ergebnisse nicht alterieren, wovon weiter unten die Rede sein wird — der Satz: diejenigen Fettbäume, welche auch während des Sommers reich an Öl sind, erscheinen in hohem Grade gegen Blitzschlag gesichert, diejenigen am meisten, die den grössten Ölgehalt besitzen; solche Fettbäume dagegen, welche in der Gewitterzeit arm an Öl sind, desgleichen die Stärkebäume, werden vom Blitzschlag bevorzugt.

Wenn man bedenkt, dass das Holz der meisten unserer Kulturbäume während des Winters reich an Öl ist, so begreift sich leicht, warum bei Wintergewittern äusserst selten Blitzschläge in Bäume beobachtet werden. Auch Hellmann[1] weist auf letztere Thatsache hin, nur giebt er für dieselbe eine unzureichende Erklärung, wenn er sagt: „Bei der anderweitig bekannten Blitzgefährlichkeit der Wintergewitter muss man annehmen, dass der Zustand der Ruhe, in welchem sich dann die Bäume in unserem Erdstriche befinden, wegen verringerter Saftthätigkeit, Abfalles der Blätter bei Laubbäumen, gefrorenen Bodens u. s. w. auf den Blitz weniger Anziehungskraft ausübt als in der Vegetationsperiode.“

Betreffs der Versuche an Zweigen habe ich noch einer wichtigen Beobachtung Erwägung zu thun. Wenn ich mit frischen Ästen experimentierte, an denen sich abgestorbene Verzweigungen befanden, so sprang der Funken nicht auf das sich der Entladung zunächst darbietende frische Holz, sondern stets auf die abgestorbenen

[1] Hellmann, Beiträge zur Statistik der Blitzschläge in Deutschland (in „Zeitschrift des Königl. Preuss. statist. Bureaus“. Berlin 1886. S. 188).

Zweigstücke über, gleichgültig ob das Material einem Stärke- oder einem Fettbaum entnommen war. Weitere Versuche, bei denen die abgestorbenen Zweige für sich allein auf ihre Leitungsfähigkeit geprüft wurden, stellten fest, dass selbst bei Stärkebäumen das lebende Holz weit weniger gut leitet, als das abgestorbene. Bei den von Fettbäumen stammenden Ästen erklärt sich die Erscheinung zum Teil dadurch, dass aus dem abgestorbenen Holz stets alles Öl verschwunden ist. Aus diesen Beobachtungen ist der Schluss zu ziehen, dass abgestorbene Äste sowohl bei Fett- wie bei Stärkebäumen die Blitzgefahr vergrössern.

Das Cambium und die Rinde.

Alle Autoren, welche sich mit dem Gegenstande näher befasst haben, stimmen darin überein, dass das Cambium relativ der beste Elektricitätsleiter im Baume ist. Dagegen gehen die Ansichten über die Frage, ob die Cambialschicht thatsächlich als guter Leiter anzusehen sei, weit auseinander. Caspary[1] hält dieselbe für einen „recht schlechten Leiter", während Cohn[2] meint, es werde „der Hauptstrom der Elektricität in der gut leitenden Cambialschicht abgeleitet".

Bei den zahlreichen Versuchen, welche ich an mehrjährigen lebenden Zweigen sowohl von Fett- wie von Stärkebäumen angestellt habe, ist die Thatsache bemerkenswert, dass in allen von mir untersuchten Fällen bei schwachen elektrischen Entladungen das Cambium allein getroffen wurde, Rinde und Holz unberührt blieben. Bei stärkeren Entladungen wurde auch das Holz getroffen. Wenn nun auch nach den Versuchen mit schwacher elektrischer Spannung die Cambialschicht als relativ bester Elektricitätsleiter im Baum erscheint, so wird sie doch wegen ihrer sehr geringen Mächtigkeit im Vergleich zum Holzkörper für die heftigen elektrischen Entladungen in der Natur stets ein unzureichender Leiter sein, um den verhältnismässig grossen Entladungsstrom zur Erde abzuleiten. Hierzu kommt noch, dass sich das Cambium aller untersuchten Arten, mochten sie in die Kategorie der Fett- oder der Stärkebäume gehören, in bezug auf die Leitungsfähigkeit stets gleich verhielt. Dasselbe gilt von der Rinde, welche sich in allen Fällen als sehr schlechter Elektricitätsleiter erwies. Weder das Cambium noch die Rinde werden somit im stande sein, das elektrische Leitungsvermögen der

[1] Caspary, l. c. S. 85.

[2] Cohn, Verhandl. der Leop.-Karol. Akad. XXVI. 1858. S. 177.

Bäume zu alterieren. Unser oben ausgesprochener Satz, nach welchem die Gefährdung der Bäume durch Blitzschlag vom Ölgehalt des Holzes abhängig ist, bleibt also zu Recht bestehen.

Die Belaubung.

Die sehr häufig gemachte Beobachtung, dass der Blitz unterhalb der Baumkrone in den Stamm schlägt, den belaubten Teil des Baumes also unberührt lässt, legt die Vermutung nahe, dass die Belaubung als schlechter Elektricitätsleiter anzusprechen sei. Die Prüfung der Blätter einer grossen Zahl von Arten auf ihr Leitungsvermögen bestätigten die Vermutung im vollen Umfange. Es war eine relativ beträchtliche elektrische Spannung erforderlich; um die Blätter, die sich im allgemeinen bei den verschiedenen Arten gleich verhielten, vom Funken durchschlagen zu lassen. Wenn die Spannung ein gewisses Mass nicht überschritt, nahm der Funken regelmässig seinen Weg durch ein bereits vorhandenes Loch, ein Beweis dafür, dass in diesem Falle das Blatt schlechter leitete, als die atmosphärische Luft. Namentlich zeichnete sich die Epidermis durch ihr äusserst geringes Leitungsvermögen aus; an Stellen, wo auf beiden Seiten die Epidermis abgetragen worden war, wurde das Blatt merklich leichter vom Funken perforiert. Nur die Nerven, die Wasserbahnen des Blattes, zeichnen sich, wie ja leicht begreiflich, durch besseres Leitungsvermögen aus. Wurde das Blatt in einen konstanten Strom eingeschaltet, so nahm derselbe seinen Weg ausschliesslich durch die Nervatur. Die Wirkungen des Stromes zeigten sich augenblicklich selbst an den feinsten Nervenverzweigungen in Form von Bräunung, das angrenzende Gewebe blieb unberührt, selbst noch bei Anwendung eines verhältnismässig starken Stromes.

Allein das bessere Leitungsvermögen der Nervatur des Blattes kann aus denselben Gründen, die für das Cambium gelten, nicht ins Gewicht fallen; zudem ist zu bedenken, dass die Nerven ja ebenso wie das übrige Blattgewebe allseitig durch die Epidermis isoliert sind, was bei meinen Versuchen selbstredend nicht der Fall sein konnte.

Aus dem Vorstehenden leuchtet also ein, dass das Blatt an sich schon als sehr schlechter Elektricitätsleiter anzusehen ist. Diese Eigenschaft wird ohne Zweifel noch durch die Art der Verteilung der Blätter am Baum gesteigert, so dass es im höchsten Grade wahrscheinlich ist, dass die Belaubung überhaupt nur in seltenen Fällen vom Blitzschlag getroffen wird. Da nun ferner die Blätter aller

untersuchten Arten in ihrem äusserst geringen Leitungsvermögen übereinstimmten, so wird auch die Belaubung auf die relative Leitungsfähigkeit der Bäume für den elektrischen Funken ohne Einfluss sein.

Etwas günstiger gestaltet sich die Sache bei mit Wasser benetzten Blättern, die bei geringerer elektrischer Spannung durchschlagen wurden, als unbenetzte. Bei nur zur Hälfte benetzten Blättern perforierte der Funken regelmässig die benetzte Hälfte, indem er über die nicht benetzte hinwegschlug. Die Erscheinungen liefern vielleicht die Erklärung für die Beobachtung, dass der Blitz vorwiegend bei Regen bezw. starkem Regen in die belaubte Baumkrone schlägt.

Statistisches.

Nachdem ich meine Untersuchungen in der Hauptsache bereits abgeschlossen hatte, gelangte zu meiner Kenntnis, dass die fürstlich Lippe'sche Forstdirektion schon seit 1874 auf allen ihren Oberförstereien eingehende Beobachtungen über Blitzschläge in Bäume anstellt. Mit der grössten Bereitwilligkeit stellte die fürstliche Forstdirektion nicht allein ihre Publikationen über die geführte Gewitterstatistik, sondern sogar das gesamte, überaus umfangreiche Aktenmaterial aus den Jahren 1879—1885 und 1890 zur Verfügung und gern ergreife ich die Gelegenheit, hierfür der fürstlich Lippe'schen Forstdirektion meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen.

Ehe ich in die Besprechung der Statistik selbst eintrete, seien noch einige Bemerkungen allgemeiner Natur vorausgeschickt. Cohn, Caspary und andere frühere Forscher waren bei ihren Untersuchungen auf dem vorliegenden Gebiet auf höchst lückenhafte und zum Teil wohl auch unzuverlässige statistische Angaben angewiesen, aus denen sie namentlich nicht im entferntesten Schlüsse auf die Ursachen der Blitzschläge in Bäume ziehen konnten. Dass es an einer für unsere Zwecke brauchbaren Statistik so lange gefehlt hat, kann nicht überraschen, wenn man sich vergegenwärtigt, wie gross die Schwierigkeiten sind, die sich einer solchen Arbeit entgegenstellen. Bei früheren derartigen Beobachtungen begnügte man sich eben damit, mehr oder minder genaue Beschreibungen der Wirkungen der einzelnen Blitzschläge, der Beschaffenheit der getroffenen Objekte zu geben und etwa noch Angaben über die Zeit und Art des Gewitters, der Art des eventuellen Niederschlages u. dergl. hinzuzufügen. Die Beobachtungen nahmen aber insbesondere keine Rücksicht darauf, in

welchem Zahlverhältnis die verschiedenen Baumarten in bezug auf die Häufigkeit des Vorkommens in einem bestimmten Beobachtungsgebiete zu einander standen und in welcher Weise sie sich auf die verschiedenen Bodenarten verteilten. Dass sich aus solchen Angaben nicht einmål Schlüsse ziehen lassen, ob eine gewisse Baum- oder Bodenart vom Blitzschlag bevorzugt worden ist oder nicht, liegt auf der Hand.

Wenn beispielsweise in einem bestimmten Gebiet nur sehr wenig Eichen vorhanden sind, so können naturgemäss auch nur sehr wenige vom Blitz getroffen werden; wir sind so lange nicht in der Lage, zu beurteilen, ob Eichen seltener oder häufiger als bestimmte andere Bäume vom Blitz getroffen werden, als wir nicht wissen, um wieviel mal seltener oder häufiger die Eichen in gedachtem Gebiet vertreten sind. Wären also in einem gewissen Gebiete dreimal mehr Buchen als Eichen vorhanden, die Blitzschläge für beide Baumgattungen aber gleich, so würde sich die Blitzgefahr der Buche zur Eiche — unter Nichtberücksichtigung aller übrigen Faktoren — nicht wie 1 : 1, sondern wie 1 : 3 verhalten. Wie wir bereits gesehen haben, ist *Juglans regia* L. in hohem Grade gegen Blitzgefahr gesichert; auch wenn das nicht der Fall wäre, so würden doch nicht häufig Blitzschläge in Nussbäume zur Beobachtung gelangen, weil letztere eben verhältnismässig selten sind.

Die Brauchbarkeit einer Statistik für unsere Zwecke wird also in erster Linie von der Ermittelung jener Zahlenverhältnisse abhängen. Es ist wohl unzweifelhaft, dass es sich hierbei nicht um absolut genaue Werte, sondern nur um mehr oder minder genaue Näherungswerte handeln kann, die aber für unsere Zwecke vollkommen ausreichen. Dasselbe gilt im allgemeinen von der Anzahl der Einzelbeobachtungen der fraglichen Statistik. So ist es im höchsten Grade wahrscheinlich, dass in dem so vorzüglich beobachteten Gebiet von Lippe-Detmold nicht alle Blitzschläge in Bäume beobachtet worden sind, namentlich dürften solche übersehen worden sein, die mit keinen erheblichen Verletzungen verbunden waren. Es ist überhaupt schon sehr schwierig, die Anzahl der Gewitter für einen bestimmten Zeitraum zu ermitteln. So sind z. B. für 1885 in den betreffenden Akten der fürstlich Lippe'schen Forstdirektion 333 Gewitter angegeben. Die Möglichkeit ist nicht von der Hand zu weisen, dass manche dieser Gewitter, wenn nicht auf allen 9 Oberförstereien, so doch auf verschiedenen beobachtet wurden. Es gelangten so mehrere Gewitter zur Notierung, während es sich in Wahrheit eigentlich nur um ein Gewitter handelte. Es kann also durch einfache Addition

der auf den 9 Beobachtungsstationen beobachteten Gewitter die wirkliche Zahl der Gewitter nicht gefunden werden; ebensowenig würde der arithmetische Mittelwert die Zahl der wirklich stattgefundenen Gewitter repräsentieren. Trotzdem besitzen die gefundenen Zahlen in denjenigen Fällen, wo es sich um Vergleiche handelt, annähernd denselben Wert wie absolut richtige Zahlen, da jene stets in derselben Weise gefunden wurden. Anderseits neige ich der Ansicht zu, dass die von manchen Autoren, so z. B. in neuester Zeit wieder von Pechuel-Loesche[1] behauptete stetige Zunahme der Blitzgefahr in Wahrheit nicht besteht. Die von der Statistik ermittelten grösseren Zahlenwerte dürften vielmehr daher rühren, dass gegenwärtig die Blitzschläge genauer registriert werden, als früher.

Wie schon hervorgehoben, besitzen wir im Fürstentum Lippe-Detmold ein sorgfältig und umsichtig beobachtetes Gebiet, das uns in bezug auf alle in Betracht kommenden Fragen wichtige Aufschlüsse zu geben im stande ist. Die dort angestellten Beobachtungen sind für mich von hohem Wert, denn ich kann nun die Ergebnisse meiner Untersuchungen an jener zuverlässigen und eingehenden Statistik prüfen. Wir werden sehen, dass die Resultate meiner Untersuchungen in allen wesentlichen Punkten von den in Rede stehenden statistischen Beobachtungen bestätigt wurden.

Ich lasse nun zunächst die Beobachtungen folgen, die ich der Übersichtlichkeit wegen in Tabellenform gebracht und zum Teil in $^0/_0$ umgerechnet habe. Dabei habe ich mich nicht lediglich auf die Wiedergabe der uns direkt interessierenden Beobachtungen beschränkt, sondern ich teile auch einige solche mit, welche ich für meine Zwecke hätte entbehren können. Vielleicht sind dieselben späteren Forschern von Nutzen; ausserdem dürften sie allgemeines Interesse besitzen.

I. Von den beobachteten Gewittern fanden statt in $^0/_0$:

	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1890
Januar	—	—	—	3,4	—	0,7	—	2,1
Februar	—	0,5	—	0,3	—	—	0,3	0,3
März	—	0,7	6,1	5,6	0,4	—	—	0,6
April	7,6	8,8	2,5	0,9	—	2,2	6,9	8,6
Mai	17,1	1,0	14,0	12,7	15,0	23,8	26,5	36,1
Juni	28,8	23,8	21,0	13,7	15,8	13,0	27,6	7,6

[1] Pechuel-Loesche, Über Blitze und Blitzschläge (Ausland 1891. No. 38. p. 748).

	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1890
Juli	24,2	40,9	27,6	31,4	31,6	36,1	13,5	15,0
August	14,4	6,4	13,2	17,1	19,4	11,4	14,1	28,8
September . . .	4,5	12,0	3,3	8,1	9,5	8,1	8,7	—
Oktober	3,4	1,2	11,9	2,8	3,2	3,8	0,3	0,6
November . . .	—	0,5	—	4,0	4,7	—	1,8	—
Dezember . . .	—	4,2	0,4	—	0,4	0,9	0,3	0,3

II. Der Tageszeit nach in $^0/_0$:

	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1890
Von 12— 6 Uhr morgens	6,4	7,8	8,2	10,6	7,1	9,0	3,3	7,4
„ 6—12 „ vorm. .	6,1	17,4	23,5	7,1	7,1	12,1	6,0	17,6
„ 12—6 „ nachm. .	65,9	51,0	48,1	51,2	55,3	61,6	63,1	50,3
„ 6—12 „ abends .	21,6	23,8	20,2	31,1	30,5	17,3	27,6	24,7

III. Niederschlag bezw. Luftbewegung in $^0/_0$:

	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1890
Ohne Regen . . .	6,9	7,4	13,6	7,8	15,4	9,9	11,5	12,1
Mit etwas Regen	45,9	56,6	60,5	47,5	41,5	52,2	45,6	49,7
„ starkem „	29,1	36.0	19,4	40,7	37,9	34,8	40,2	38,2
„ Hagel . . .	8,4	5,4	0,8	1,2	2,0	1,3	2,1	6,0
„ Schnee . . .	—	1,5	1,6	1,6	0,4	0,5	0,3	0,6
„ Sturm . . .	9,7	9,6	4,1	1,2	2,8	1,3	0,3	10,6

IV. Es wurden getroffen:

	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1890
Eiche	17	45	11	9	4	40	27	6
Buche	7	4	1	1	—	6	2	—
Esche	1	1	—	—	—	2	1	—
Fichte	6	3	1	—	—	4	3	3
Kiefer	9	11	—	—	—	23	11	5
Birke	—	1	—	—	—	2	1	—
Lärche	—	2	—	—	—	1	4	—
Pappel	—	—	—	—	—	2	1	—
Mehlbeer . . .	—	—	—	—	—	1	—	—
Tanne	—	—	—	—	—	—	1	—

V. Die in Tabelle IV angegebenen Werte in $^0/_0$ ausgedrückt ergiebt für die wichtigsten Baumarten:

	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1890
Eiche	42,5	67,2	84,6	90,0	100,0	49,4	53,0	42,9
Buche	17,5	5,9	7,7	10,0	—	7,4	4,0	—
Fichte	15,0	4,5	7,7	—	—	4,9	6,0	21,4
Kiefer	22,5	16,4	—	—	—	27,2	21,6	35,7

Das Beobachtungsgebiet umfasst ca. 18180 ha (vergl. Tab. X). Auf dieser Fläche finden sich (nach einer brieflichen Mitteilung der fürstl. Lippe'schen Forstdirektion an die Hauptstation des forstlichen Versuchswesens in Eberswalde) annähernd:

Eichen 11 $^0/_0$
Buchen 70 $^0/_0$
Fichten 13 $^0/_0$
Kiefern 6 $^0/_0$

Ausgedehnte zusammenhängende Nadelholzbestände sind nur an den südlichen Abhängen des Teutoburgerwaldes (nach der sog. Senne hin) vorhanden; im übrigen ist das Nadelholz auf die für Laubholz ungeeigneten Bodenpartien beschränkt und findet sich deshalb nur in verhältnismässig unbedeutenden, zerstreuten Beständen.

Beziehen wir nun die in Tabelle IV bezw. V angegebenen Werte auf die Häufigkeit der wichtigsten Baumarten des Beobachtungsgebietes, so erhalten wir unter Reduktion auf Buche (= 1) folgende Verhältniszahlen:

VI.

	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1890
Buche	1,0	1,0	1,0	1,0	Wurden überhaupt nur Eichen getroffen	1,0	1,0	Wurde keine Buche getroffen
Eiche	15,4	72,4	69,7	57,2		37,5	84,3	
Fichte	4,8	4,1	5,4	—		3,6	8,1	
Kiefer	15,0	32,4	—	—		42,6	40,8	

VII. Von den getroffenen Bäumen waren:

	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1890
gesund	36	64	12	9	4	74	51	14
krank	4	3	1	1	—	7	—	—
Randbäume . . .	5	15	—	—	—	—	7	1
ganz frei stehend .	5	—	—	2	—	15	5	4

	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1890
im Bestande befindl.	29	51	13	6	3	65	36	9
Waldrechter . . .	1	1	—	2	1	1	3	—
5—10 m hoch . .	2	3	1	—	—	32	2	—
10—15 m „ . .	7	17	5	1	1		16	—
15—20 m „ . .	18	37	7	9	2	37	23	4
20—25 m „ . .	12	9	—	—	1	12	6	10
25—30 m „ . .	2	1	—	—	—		4	—

VIII. Der Blitz traf:

	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1890
die Spitze . . .	15 mal	17 mal	3 mal	2 mal	1 mal	22 mal	16 mal	2 mal
den Stamm . . .	25 „	50 „	10 „	8 „	3 „	59 „	35 „	7 „
grüne Äste . . .	3 „	14 „	—	—	—	3 „	4 „	—
abgestorbene Äste .	15 „	12 „	4 „	3 „	3 „	18 „	9 „	5 „

IX. In bezug auf die Bodenbeschaffenheit verteilten sich die beobachteten Blitzschläge in $^0/_0$ auf:

	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1890
Kalkboden . . .	3,4	4,5	—	—	—	6,2	11,1	8,0
Keupermergel . .	6,9	10,4	7,7	10,0	—	4,9	6,7	—
Thonboden . . .	10,4	16,4	23,1	10,0	—	9,9	22,2	—
Sandboden . . .	27,6	19,4	—	30,0	—	34,6	15,6	25,0
Lehmboden . . .	51,7	49,3	69,2	50,0	100,0	44,4	44,4	67,0

X. Die in Tabelle IX genannten Bodenarten des Beobachtungsgebietes umfassen:

Kalkboden	ca.	4 735 ha	=	26,05 $^0/_0$
Keupermergel . . .	„	5 640 „	=	31,02 „
Thonboden	„	3 160 „	=	17,38 „
Sandboden	„	2 365 „	=	13,01 „
Lehmboden	„	2 280 „	=	12,54 „
	Sa. ca.	18 180 ha		

XI. Unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Flächenausdehnung der verschiedenen Bodenarten und der Häufigkeit der auf denselben beobachteten Blitzschläge ergaben sich, auf Kalkboden (= 1) reduziert, folgende Verhältniszahlen für die Blitzgefahr auf den verschiedenen Bodenarten:

	1879	1880	1884	1885	1890
Kalkboden	1,00	1,00	1,00	1,00	1.00
Keupermergel	1,66	1,93	0,66	0,50	—
Thonboden	4,54	5,52	2,41	3,03	—
Sandboden	16,40	8,64	11,16	2,79	6,25
Lehmboden	31,66	22,81	14,92	8,33	17,45

Aus Tabelle III ergiebt sich zunächst zur Evidenz, dass die Zahl der Gewitter mit wenig Regen diejenige der Gewitter mit starkem Regen stets, und zwar in einzelnen Fällen (1879, 1881) sogar erheblich übertrifft; mehr als 10 % der Gewitter waren überhaupt ohne Regen.

Diese Thatsachen widerlegen die schon von Reimarus[1] gemachte Annahme, dass der Blitzstrahl in denjenigen Fällen, wo sein Eintritt zuerst am Stamm unterhalb der Krone beobachtet wird, zuerst die Oberfläche der vom Regen benetzten und darum besser leitenden Blätter und Zweige treffe und die zerstörenden Wirkungen des Blitzes erst dort in die Erscheinung treten, wo jene gute Leitung nicht mehr wirksam ist, also unterhalb der Baumkrone. Der elektrische Strom fände also hier plötzlich beträchtlichen Widerstand, daher auch die beträchtlichen, in die Augen fallenden, mechanischen Wirkungen. Gegen diese Annahme, die übrigens auch schon von Cohn[2] für unwahrscheinlich gehalten wurde, spricht zunächst die Thatsache, dass in zahlreichen Fällen unserer Statistik der Blitz ebenfalls unterhalb der Baumkrone einschlug, wo überhaupt kein Regen vorausgegangen war, also auch die von Reimarus und andern behauptete Wirkung schlechterdings nicht haben konnte. Allerdings ist zugegeben, dass durch die Benetzung der Baumkrone das sonst sehr geringe Leitungsvermögen derselben gesteigert wird. Das geht sowohl aus meinen Versuchen an Blättern (vergl. S. 48) hervor, als auch aus den statistischen Beobachtungen, nach welchen gesunde Bäume vorwiegend in die Krone bezw. Spitze nur bei Regen getroffen werden. Anderseits zeigten meine Blattexperimente, dass selbst schwache Funken an benetzten Blättern stets Verletzungen hervorrufen. Es ist daher im höchsten Grade unwahrscheinlich, dass es bei Blitzschlag, wo es sich zweifellos auch verhältnismässig um

[1] Reimarus, Neuere Bemerkungen vom Blitze. Hamburg 1794. S. 141.

[2] Cohn, Über die Einwirkung des Blitzes auf Bäume (Denkschrift der Schles. Gesellschaft für vaterl. Kultur. Breslau 1853. p. 276).

viel beträchtlichere Entladungen handelt, stets ohne Verletzungen der benetzten Blätter und Zweige abgehen sollte.

Schwer wiegende Belege für den auf Grund meiner Experimente aufgestellten Satz, dass gewisse Arten von Bäumen, nämlich die Stärkebäume, in hohem Masse der Blitzgefahr ausgesetzt sind, enthalten die Tab. IV—VI. Aus denselben ist ersichtlich, dass z. B. für Eiche die Blitzgefahr um ein Vielfaches grösser ist, als für Buche. Im Jahre 1890 wurde gar keine Buche getroffen, im Jahre 1883 überhaupt nur Eichen! Wie ich aber bereits früher festgestellt habe, ist die Buche ein typischer Fett-, die Eiche ein typischer Stärkebaum. Die aus den Ergebnissen der Experimente und aus den anatomischen Thatsachen gezogenen Schlüsse erhalten demnach durch die statistischen Beobachtungen ihre volle Bestätigung.

Von vielen Seiten, namentlich von Praktikern, ist die Behauptung aufgestellt worden, dass isoliert stehende Bäume unter allen Umständen dem Blitzschlage besonders ausgesetzt seien. Tab. VII giebt uns Anhaltspunkte darüber, dass der Einfluss des Standorts in dieser Beziehung, wenn er überhaupt vorhanden, sehr minimal und gegenüber den uns bereits bekannten Faktoren der Blitzgefahr nicht in Betracht kommen kann. In drei Jahrgängen (1880, 1881, 1883) wurden gar keine freistehende Bäume getroffen; darunter befindet sich ein Jahrgang (1880), der besonders reich an Blitzschlägen war: von den zur Beobachtung gelangten 67 Blitzschlägen entfielen 51 auf Bäume, die sich in geschlossenen Beständen befanden. Allein sichere Schlüsse lassen sich aus den in Rede stehenden Angaben nicht ziehen, weil uns nicht bekannt ist, welches Zahlenverhältnis die freistehenden und die im geschlossenen Bestande befindlichen Bäume bilden.

Dasselbe gilt von den Angaben über die Höhe der getroffenen Bäume und über die pathologischen Verhältnisse derselben.

Seit langer Zeit weiss man, dass der Blitz keineswegs immer den Baum an der höchsten Spitze des Wipfels trifft. Schon Reimarus berichtet von einer Eiche bei Hannover, die am 5. September 1751 im ersten Drittel ihrer Höhe, Cohn[1] von einer Silberpappel, welche in halber Höhe getroffen wurde. Wie bereits hervorgehoben, fehlte es den früheren Forschern an einer für ihre Untersuchungen brauchbaren Statistik; sie waren auf mehr oder weniger zuverlässige, zusammenhanglose, zufällig gemachte Beobachtungen angewiesen. Daraus

[1] Cohn, l. c. S. 276.

ist es zu erklären, dass sie übereinstimmend der Meinung sind, der Blitz treffe nur ausnahmsweise nicht die Spitze der Bäume. Die Zahlen der Tab. VIII liefern nun den Beweis für die Unhaltbarkeit jener Anschauung: Der Stamm wurde stets öfter getroffen als die Spitze. Diese Thatsache bildet einen schlagenden Beweis für den von uns auf experimentellem Wege gefundenen Satz (vergl. S. 48), dass die Spitze bezw. die Blattmasse des Baumes im allgemeinen ein viel schlechterer Leiter für den elektrischen Funken ist, als der Stamm mit seinen Astverletzungen, der daher der Blitzgefahr gegenüber mehr gefährdet ist, als die Krone. Bei dieser Gelegenheit sei der Irrtum Sorauer's [1], dass bei Eichen vorzugsweise der Wipfel getroffen werde, berichtigt; nach den umfangreichen Beobachtungen in den Lippe'schen Forsten wird bei Eichen der Stamm mindestens ebenso häufig geschlagen, als bei anderen Bäumen.

Ferner bestätigt die Tabelle zur Evidenz einen unserer wichtigsten Sätze, dass nämlich abgestorbene Äste unter allen Umständen grosse Blitzgefahr in sich schliessen. Aus Tab. VII geht hervor, dass weitaus die meisten der getroffenen Bäume gesund waren; die abgestorbenen Äste werden demnach gegenüber den grünen sehr beträchtlich in der Minderzahl gewesen sein. Trotzdem sind mit einer einzigen Ausnahme (1880) abgestorbene Äste nicht nur relativ, sondern positiv erheblich häufiger vom Blitz getroffen worden, als grüne; in vier Jahrgängen (1881, 1882, 1883, 1890) finden sich überhaupt keine Blitzschläge in grüne Äste verzeichnet. Dabei ist ferner in Betracht zu ziehen, dass die Zahlen für die abgestorbenen Äste annähernd ein Minimum repräsentieren dürften. Es wird nämlich von einem verhältnismässig nicht unbeträchtlichen Prozentsatz derjenigen Fälle, wo der Blitz in den Stamm schlug, von den Beobachtern berichtet, dass der Stamm stark, in einzelnen Fällen sogar total zersplittert worden sei und zuweilen einzelne Äste auf beträchtliche Entfernungen fortgeschleudert wurden. Selbst wenn der Stamm nur unerhebliche Verletzungen zeigte, waren die Beobachter über die Eintrittsstelle des Blitzstrahles zuweilen im Zweifel (vergl. den Fall b der auf S. 59 mitgeteilten Beobachtung vom 10. Mai 1879). Weiter finden sich in den Akten der fürstlich Lippe'schen Forstdirektion eine ganze Reihe Beobachtungen verzeichnet, wo an den

[1] Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten (Berlin 1886. I. Teil, S. 498).

getroffenen Bäumen äusserlich überhaupt keine Verletzungen wahrnehmbar waren. Aus diesen Gründen dürften ferner mehr oder minder zahlreiche derartige Fälle der Beobachtung entgangen sein. Es ist daher die Möglichkeit gewiss nicht von der Hand zu weisen, dass in vielen Fällen abgestorbene Äste nicht als Eintrittsstellen für den Blitzstrahl erkannt worden sind. In Wahrheit wird sich also das fragliche Zahlenverhältnis mindestens nicht ungünstiger für die Richtigkeit meines Satzes gestalten, dass abgestorbene Äste bezw. bis auf den Holzkörper dringende grössere, nicht durch einen isolierenden Verschluss (z. B. durch einen Harzüberzug) gesicherte Verletzungen die Blitzgefahr sehr erheblich steigern.

Nadelbäume scheinen im Vergleich zu Laubbäumen verhältnismässig seltener in Aststümpfe getroffen zu werden, was der Umständlichkeit wegen nicht mit in die tabellarischen Zusammenstellungen aufgenommen wurde. Dieser Umstand kann nicht überraschen, wenn man sich daran erinnert, dass bei Nadelhölzern die Enden solcher Stümpfe, insbesondere wenn es sich um glatte Flächen handelt, schon nach kurzer Zeit einen isolierenden Harzüberzug erhalten, ein pathologischer Vorgang, welcher bei den von mir untersuchten Laubhölzern nicht in die Erscheinung tritt.

Es sei an dieser Stelle noch der merkwürdigen Erscheinung gedacht, dass in zahlreichen Fällen der Blitz abgestorbene Äste bezw. den Stamm in auffallend geringer Höhe über dem Erdboden trifft (vergl. u. a. die unter b und d angeführten Fälle der weiter unten mitgeteilten Beobachtungen vom 10. Mai 1879); in einzelnen Fällen befanden sich sogar über der Eintrittsstelle dürre Äste. Für diese eigentümlichen Fälle weiss ich keine stichhaltige Erklärung zu geben.

Wenn wir bei unseren Untersuchungen nur allein aus statistischen Beobachtungen Schlüsse ziehen wollten, so würden die in Tab. IX—XI gegebenen Werte für die Häufigkeit der auf den verschiedenen Bodenarten beobachteten Blitzschläge geradezu ein erdrückendes Beweismaterial für die Anschauung bilden, dass gewisse Bodenarten der Blitzgefahr mehr ausgesetzt sind als andere. Übersteigt doch nach Tab. IX bezw. XI die Anzahl der auf Lehm- bezw. Sandboden beobachteten Blitzschläge diejenige der auf Kalk bezw. Keupermergel beobachteten um ein Vielfaches, in extremen Fällen um mehr als das Dreissigfache. Lehmboden weist ausnahmslos bei weitem die höchsten Zahlen auf. 1883 (Tab. IX) kamen in unserem Beobachtungsgebiet überhaupt nur auf Lehmboden Blitz-

schläge vor. Ähnlich verhält sich Sandboden, wenn auch hier beträchtliche Schwankungen zu verzeichnen sind: während sonst die Zahlen im Vergleich zu Kalk und Keupermergel ebenfalls sehr hoch sind, wurden auf der in Rede stehenden Bodenart 1881 und 1883 gar keine Blitzschläge beobachtet.

Wenn wir nur lediglich auf statistische Beobachtungen angewiesen wären, so dürften wir leicht geneigt sein, jene zwei Ausnahmen auf ungenaue Beobachtungen zurückzuführen; im übrigen würden die statistischen Zahlenwerte augenscheinlich für die Anschauung sprechen, dass in der That gewisse Bodenarten vom Blitzschlag bevorzugt werden. So lagen die in Rede stehenden Zahlenwerte auch Hellmann[1] vor, der denn auch aus denselben den Schluss zieht, dass die verschieden grosse Blitzgefahr für die verschiedenen Baumarten in erster Linie von der Bodenbeschaffenheit abhängig ist.

Der vorliegende Fall bietet einen trefflichen Beleg dafür, dass die Beurteilung der durch statistische Beobachtungen festgestellten Zahlenwerte keineswegs eine so einfache Sache ist, als es auf den ersten Augenblick scheint. In unserem Falle sind nämlich die statistischen Zahlen ein Beweis dafür, dass die Blitzgefahr mit der Bodenbeschaffenheit in keinem Zusammenhang steht, also ein Beweis für das Gegenteil von dem, was sie für den ersten Augenblick zu beweisen scheinen. Wie wir bereits experimentell nachgewiesen haben und wie auch durch die statistische Beobachtung bestätigt wurde, sind die Stärkebäume in hohem Grade dem Blitzschlag ausgesetzt. Zu denselben (in unserem Sinne) gehören Eiche und Kiefer, erstere noch mehr als letztere. Nun kommt in unserem Beobachtungsgebiet die Eiche auf Lehm-, die Kiefer auf Sandboden vor. Eiche und Kiefer werden daher nicht deshalb so oft getroffen, weil sie auf Lehm- bezw. Sandboden vorkommen, sondern umgekehrt: Lehm- und Sandboden weisen die höchsten Ziffern auf, weil die genannten Bodenarten von Eiche bezw. Kiefer bevorzugt werden. Aus diesem Grunde stehen die Werte der Tab. IX im allgemeinen im Einklang mit den Werten der Tab. IV. Das Extrem wird im Jahr 1883 erreicht, wo nur Eichen vom Blitz getroffen wurden (Tab. VI) und anderseits nur auf Lehmboden Blitzschläge zur Beobachtung kamen (Tab. IX).

Die fraglichen Werte können sich übrigens deshalb nicht genau,

---

[1] Hellmann, l. c. S. 189.

sondern nur im allgemeinen decken, weil die verschiedenen Baumarten im Beobachtungsgebiet nicht streng auf bestimmte Bodenarten beschränkt sind, sondern gelegentlich auch auf andere übergehen.

Die Buche kommt im Beobachtungsgebiet sowohl auf Lehm- als auch auf Kalkboden vor und macht zudem 70 % des gesamten Bestandes aus. Wenn nun wirklich die Blitzgefahr von der Bodenart abhängig wäre, so müsste also auch die Buche häufig vom Blitz getroffen werden. Das ist aber thatsächlich nicht der Fall, denn aus Tab. VI geht hervor, dass die Buchen von allen anderen Baumgattungen um ein Vielfaches in bezug auf die Blitzgefahr übertroffen wird.

Man könnte sich allerdings noch vorstellen, dass zwischen Boden- und Baumart besondere, noch unbekannte, die Blitzgefahr erst hervorrufende Beziehungen bestehen, mit anderen Worten, dass z. B. die Buche auf Lehmboden wenig, dagegen auf Kalkboden mehr gefährdet sei, während bei anderen Bäumen das Umgekehrte stattfindet. Eine solche Annahme würde dann allerdings die in Tab. VI und IX bezw. XI gegebenen Werte beweiskräftig dafür erscheinen lassen, dass in der That die Blitzgefahr von der Bodenbeschaffenheit in hohem Masse abhängig ist.

Abgesehen davon, dass wir über jene Beziehungen nicht das Mindeste wissen, und dass die ganze Vorstellungsweise von vornherein mindestens sehr gezwungen erscheint, steht sie mit den statistischen Beobachtungen in direktem Widerspruch. Die Aufzeichnungen in Lippe zeigen nämlich, dass die verschiedenen Baumgattungen auf verschiedenen Bodenarten vom Blitz getroffen werden, dass insbesondere die Buche sowohl auf Kalk, als auch auf Lehmboden geschlagen wurde. Ein sehr interessantes Beispiel für den letzteren Fall bietet die am 10. Mai 1879 von der Oberförsterei Lopshorn (Lippe) gemachte Beobachtung, wo während eines Gewitters von $1^1/_2$ Stunden Dauer bei starkem Regen und Hagel 5 Buchen und 1 Fichte, sämtlich auf Lehmboden stehend, getroffen wurden. Der Bericht hierüber, der auch sonst für uns wertvolle Angaben enthält, lautet in den betreffenden Akten:

a) ». . . . . . 1 Buche am Gestelle zwischen Distrikt 4 und 8,18 m hoch, 0,50 m im Durchmesser, ziemlich freistehend, gesund, mit einem trockenen Ast. Der Blitz war auf 10 m Höhe in den trockenen Ast geschlagen und von da in gerader Linie am Stamme hinab in die Erde gefahren. Der Stamm war stark zersplittert und starb bald ab.

b) . . . . . . 1 Buche unterhalb des alten Hermannssteinbruchs im lichten Bestande, gesund, 17 m hoch, 0,48 m im Durchmesser. Der

Blitz hatte, wie es schien, auf 5 m Höhe vom Stamme angesetzt und war von da in gerader Linie in den Boden gefahren mit Hinterlassung von mehreren Furchen am Stamm.

c) . . . . . . 3 Buchen südlich vom Mietshause auf der Grotenburg im vollen Bestande in Distrikt 12, von einem Blitzstrahl gleichzeitig getroffen. — Die eine war gipfeldürr, 8 m hoch, 0,31 m im Durchmesser. Der Blitz ist in einen trockenen Ast eingeschlagen und dann in gewundener Linie in die Erde gefahren. Der Stamm war stark zersplittert. — Die zweite war von der ersten 8 m entfernt, gesund, 10 m hoch, 0,30 m im Durchmesser. Der Blitz ist gleichfalls in einen trockenen Ast eingeschlagen und in wenig gewundener Richtung am Stamme hinabgefahren. Der Stamm war nicht sehr beschädigt. — Die dritte, 16 m von der zweiten entfernt, 12 m hoch, 0,28 m im Durchmesser. Auf 10 m Höhe in einem trockenen Aste eingeschlagen, ist der Blitz von da in ziemlich gerader Linie in den Boden gefahren.

d) . . . . . . 1 Fichte im Distrikt 9, Abteilung b, im vollen Bestande, gesund, 18 m hoch, 0,28 m im Durchmesser. Scheinbar war der Blitz an einem trockenen Aststumpfe auf 5 m Höhe eingeschlagen. Die Richtung von da in den Boden war eine gerade. Der Stamm ist stark beschädigt.«

Dergleichen Beobachtungen, wie die vorstehenden, könnte ich aus den Lippe'schen Akten, und zwar für alle in Betracht kommenden Baumarten, noch in grosser Zahl mitteilen. Dieselben sprechen, wie schon oben bemerkt, deutlich dafür, dass die Bodenart auf die Blitzgefahr ohne Einfluss ist.

Die in Rede stehenden Beobachtungen sind für uns ferner deswegen von Interesse, weil sie eine Bestätigung unseres Satzes enthalten, dass abgestorbene Äste geeignet sind, die Blitzgefahr sowohl für Stärke- wie für Fettbäume in hohem Masse zu vergrössern: in vier von den angeführten fünf Fällen sind trockene Äste als Eintrittsstelle für den Blitz bezeichnet. Allerdings handelt es sich bei dem herausgegriffenen Beispiel um einen extremen Fall. Aber auch im allgemeinen ändert sich das Verhältnis nur ganz unerheblich, wie aus Tab. VIII ersichtlich ist: ausnahmslos bestätigen die Beobachtungen die Gefährlichkeit abgestorbener Äste.

Die Natur der tabellarischen Zusammenstellung bringt es mit sich, dass ich nicht alles für unsere Fragen Wissenswerte aus den Lippe'schen Akten in den Tabellen zum Ausdruck bringen konnte, dieselben wären sonst unübersichtlich geworden und hätten den Zweck verfehlt. Ich teile deshalb zum Schluss dieses Abschnittes in folgendem sämtliche Beschreibungen der im Jahre 1890 — so weit reicht bis jetzt die Statistik — beobachteten Blitzschläge in Bäume aus den Akten der fürstlich Lippe'schen Forstdirektion mit.

Ich greife den letzten Jahrgang lediglich aus dem Grunde heraus, weil er für die Zuverlässigkeit, Vollständigkeit und Genauigkeit der Beobachtungen infolge der grösseren Erfahrung der Beobachter die meiste Gewähr bietet.

2. Mai 1890. Beet; Lehmboden; mit starkem Regen. Der Blitz schlug in 1,5 m Höhe in einen trockenen Ast (einer Eiche) und fuhr in der Richtung der Längsfasern am Stamme herunter in die Erde mit Hinterlassung einer starken Furche in der Borke und im Splint. Die Eiche hat einen Festmetergehalt von 0,75.

5. Mai 1890. Moseshütten; feuchter, tiefgründiger Lehmboden; mit Regen und Hagel. Einschlag in eine 23 m hohe, in Brusthöhe 58 cm Durchmesser habende Eiche, 5 m von der Emmer entfernt, welche 10 m vom Boden eine weitästige Krone ansetzt. In diesem Ansatze an der Ostseite hat der Blitz die Eiche getroffen, die Borke $^{1}/_{2}$ m leicht verletzt, wieder abgesprungen, 3 m tiefer eine gleiche Verletzung vorgenommen. 4 m vom Boden hat er zum drittenmale angesetzt, wo er die Borke 35 cm breit weggerissen hat und so in die Erde verlaufen ist.

13. Mai 1890. Vahrenkamp; Lehmboden; mit mässigem Regen. Mitten im Bestande schlug der Blitz in 9 m Höhe in eine starke Fichte von 29 m Höhe und 39 cm Durchmesser in Brusthöhe, und zwar an der Nordseite, fuhr an derselben in ziemlich gerader Richtung den Holzfasern folgend, herunter bis in die Erde. Der Stamm war total zerrissen und als Nutzholz nicht mehr zu gebrauchen.

17. Mai 1890. Paulinenholz; Sandboden; starker Regen. Die vom Blitz getroffene Kiefer ist 19 m hoch und hat in Brusthöhe 32 cm Durchmesser. Der Blitz war in die grüne Spitze geschlagen.

17. Mai 1890. Hermann; Sandboden; starker Regen. Getroffen eine Kiefer. Selbige ist 23 m lang und hat in Brusthöhe 23 cm Durchmesser. Die grüne Spitze hatte den Blitz aufgefangen und war solcher in gewundener Richtung an dem Stamm heruntergefahren.

17. Mai 1890. Eckelau; Velmerstot; sehr starker Regen mit Sturm und Hagel. Im Forstdistrikt Eckelau wurden 3 zusammenstehende Kiefern im geschlossenen Bestande vom Blitz getroffen. Der Blitz hatte bei einer Kiefer etwa 7 m vom Boden angesetzt, war dann 2 m an derselben heruntergefahren, auf die nächststehende bei einem trockenen Aste übergesprungen und dann in den Boden gefahren. Die dritte Kiefer war vom Blitz auf 5 m Höhe getroffen und hatte einen Durchmesser von 24 cm. Im Forstdistrikt Velmerstot zerschmetterte der Blitz eine sehr starke Fichte vollständig, welche mitten im Bestande stand. Die Fichte stand an einer Stelle, wo sich der Bestand infolge des nassen Untergrundes schon mehr gelichtet hatte.

20. Mai 1890. Reuterpferd; Kalk; starker Regen. In der Allee wurde eine grüne Eiche von 18 m Höhe, 37 cm Durchmesser auf etwa 11 m Höhe an einem an der Spitze trockenen Aste der Südseite vom Blitze getroffen. Der Blitz ist spiralförmig in $1^{1}/_{4}$ Umdrehung am Stamme

herab und an der Westseite an einer starken Wurzel entlang in den Boden gefahren, am Stamme eine etwa 3 cm breite Rille zurücklassend.

20. Mai 1890. Sandkuhle; humoser, tiefgründiger Lehmboden; Regen und Hagel. Eine 26 m hohe, in Brusthöhe 28 cm Durchmesser haltende Eiche wurde unter der Krone auf 20 m Höhe an der Nordseite vom Blitze getroffen, welcher sich über Osten drehend, an der Südseite in den Boden fuhr und in 2 cm breite Rinde und Splint fortriss. Die nächste Eiche steht in 3,5 m Entfernung, die dann folgenden in 4 m Entfernung.

20. Mai 1890. Bärenthal: Lehmboden; starker Regen, Donner, Sturm. Eine im geschlossenen Bestand stehende 22 m hohe gesunde Eiche, 52 cm Durchmesser, ist in einer Höhe von 9 m in einer Gabel getroffen, bis zur Erde stark zersplittert worden. Der Blitz ist in spiralförmiger Richtung an dem Stamme hinunter in die Erde gefahren.

21. Mai 1890. Frettholz; mergeliger Lehmboden; mit ziemlich starkem Regen. Im geschlossenen Bestande auf ebener Fläche wurde eine Eiche von 20 m Höhe und 60 cm Durchmesser in Brusthöhe, welche stark beastet war, an einem trockenen Aste in der Höhe von 6 m vom Blitze getroffen, der zunächst an diesem und dann am Stamme selbst in gewundener Richtung heruntergefahren ist und den Stamm zersplitterte.

30. August 1890. Grotenburg; Sandboden; starker Regen, Hagel, Sturm. Eine grüne Fichte, 24 m hoch, 30 cm Durchmesser, im vollen Bestande, 20 m vom Rande entfernt, wurde auf 12 m Höhe an einem trockenen Aste der Südseite getroffen. Der Stamm ist vom Blitze, welcher im Innern des Stammes herabgefahren und einer Wurzel folgend, in die Erde gelangt ist, auf 5 m Höhe über dem Boden vollständig abgeschlagen und der Stumpf zersplittert.

Zusammenfassung.

Die Hauptergebnisse unserer Untersuchungen lassen sich in folgende Sätze kurz zusammenfassen:

1. Bei sehr hoher elektrischer Spannung können alle Baumarten vom Blitz getroffen werden.
2. Fettbäume, die auch während des Sommers reich an Öl sind, sind in hohem Grade gegen Blitzschlag gesichert, diejenigen am meisten, die den grössten Ölgehalt besitzen.
3. Stärkebäume und Fettbäume, die während des Sommers arm an Öl sind, werden vom Blitzschlag bevorzugt.
4. Der Wassergehalt der Bäume ist auf die Blitzgefahr ohne Einfluss.
5. Abgestorbene Äste erhöhen sowohl bei Stärke- als auch bei Fettbäumen die Blitzgefahr.
6. Cambium, Rinde und Belaubung sind nicht im stande, das elektrische Leitungsvermögen der Bäume zu alterieren.
7. Die Bodenart steht in keinem direkten Zusammenhange mit der Häufigkeit der Blitzschläge in Bäume.

Zur Charakteristik der häufigeren deutschen Raubvögel.

Von Dr. **Jul. Hoffmann.**

Mit 9 Holzschnitten.

Es hat mich schon oft in Erstaunen gesetzt, wie überaus wenige Jäger und Jagdfreunde eine genauere Kenntnis der bei uns heimischen, häufigeren Raubvögel besitzen. Das erklärt sich freilich am einfachsten aus dem geringen Interesse, welches die meisten für dieses „Raubgesindel" haben, welches zwar bei jeder sich bietenden Gelegenheit geschossen, aber dann nicht näher betrachtet, sondern weggeworfen wird, nachdem vielleicht die Fänge, die dem Berufsjäger ein Schussgeld eintragen, abgeschnitten wurden. Ganz merkwürdig ist aber, dass trotz der notorisch sehr allgemein verbreiteten Unkenntnis doch die allermeisten Jagdfreunde in dem Wahne leben, unsere Raubvögel recht gut zu kennen und mit raschem Urteil ein erlegtes oder im Flug beobachtetes Exemplar eines Raubvogels sofort mit überzeugender Sicherheit als einen Mauser (Bussard), Habicht oder Sperber — damit ist das Repertoire gewöhnlich zu Ende — ansprechen. Fragt man dann freilich nach den Gründen, nach den Erkennungszeichen, so folgt gewöhnlich ein überlegenes Lächeln mit dem Bemerken, man werde doch wohl einen Bussard, einen Habicht u. s. w. kennen. Ich habe aber solches mit dem Brustton der Überzeugung geäussertes und gleichwohl falsches Ansprechen erlegter oder vorüberstreichender Raubvögel unzähligemal erlebt und will hier nur ein schlagendes Beispiel aufführen. In den 1870er Jahren sandte mir ein befreundeter Jagdliebhaber durch seinen Sohn einen Raubvogel, welcher tags zuvor auf der Prinz W.'schen Feldjagd von Hauptmann v. S. geschossen und sodann von ca. 30 Schützen in Augenschein genommen worden war. „Ob ich vielleicht diesen schönen, wenig verletzten Bussard für meine Sammlung haben wollte," liess mir Freund H. sagen. „Ei freilich, mein Lieber!" gab ich zur Ant-

wort, „sag nur deinem Vater, ich lasse ihm herzlich danken; der Vogel sei aber kein Bussard, sondern ein Wanderfalke.“ In der That war dieser von der ganzen Jagdgesellschaft als „Bussard“ verzollte Raubvogel ein prachtvolles, das Jugendkleid tragendes Weibchen des Wanderfalken, welches noch heute meiner Sammlung zur Zierde gereicht.

So oft ich in den Abschusslisten grösserer Jagdbezirke die Rubrik „Raubvögel“ durchsehe und grosse Zahlen von „Raubvögeln“, „Habichten“, „Falken“ verzeichnet sehe, überkommt mich der schmerzliche Gedanke, wie mancher seltene Vogel, wie manches Prachtkleid gewöhnlicherer Arten mag da für die Wissenschaft, oder besser gesagt, für den wissenschaftlichen Liebhaber verloren gegangen resp. der Fänge beraubt und dann auf den Düngerhaufen geworfen worden sein.

So geht es aber freilich mit allen speciellen Liebhabereien: manches wertvolle Objekt, das den liebevollen Kenner beglücken würde, wird von dem Unkundigen beiseite geworfen*.

Um das richtige Sehen und Erkennen von Naturgegenständen ist es freilich eine eigene Sache! Dazu gehört zunächst die natürliche Begabung, mit welcher dann gewöhnlich auch die Liebhaberei verbunden ist. Diese Begabung ist aber ganz ebenso, wie diejenige für Musik, für Mathematik etc. etc., manchen Sterblichen nur in sehr stiefmütterlicher Weise beschieden, bei vielen andern dagegen nur nicht geübt und daher verkümmert. Wenn der an fleissiges Beobachten gewöhnte Naturfreund mit dem nüchternen, in seinem Beruf aufgehenden Städter einen Gang ins Freie unternimmt, haben beide auf Schritt und Tritt Veranlassung, gegenseitig erstaunt zu sein. Der Städter bewundert das Wissen des mitteilsamen Naturfreundes, der in jeder Pflanze, die am Wege steht, in jedem Vogel, der vorüberfliegt, gute alte Bekannte begrüsst; dem Naturfreund dagegen erscheint es geradezu unbegreiflich, dass sein Begleiter „auch nicht die blasse Idee“ von den zahllosen Naturgegenständen hat, die ihm selbst so geläufig sind, wie dem vorgeschrittenen Schüler das Einmaleins.

Es kommt vielleicht einmal eine Zeit, wo die Liebe für Natur-

---

* Als Beispiel hierfür kommt mir eben in den Sinn, dass mir vor einigen Jahren mein Schwager B. erzählte, vor dem Hotel, das er in Rorschach besuchte, seien die Oleanderbäume von grossen grünen Raupen zerfressen gewesen und die Wirtin habe die letzteren vor seinen Augen zertreten. „Was?“ rief ich, „das waren ja Raupen des Oleanderschwärmers! Hast du denn gar nicht an mich gedacht? Das hätte mir ja die grösste Freude gemacht, die seltenen Schwärmer aus Raupen zu ziehen!“ — Er hatte leider nicht an mich gedacht.

beobachtung allgemeiner gepflegt und durch anregenden Schulunterricht geweckt wird. Das wäre eine erfreuliche Gegenströmung gegen die heute herrschende, vor allem auf Gewinn und materiellen Genuss abhebende Zeitrichtung! — Vielleicht! — Vielleicht wird es aber auch insofern „beim alten“ bleiben, als der friedliche und heitere Genuss, den ein warmer Sinn für die herrlichen Schöpfungen der Natur gewährt, auch fernerhin die Domäne von wenigen Einzelnen verbleibt. Eine erfreuliche Thatsache ist es, dass sich in Jägerkreisen, besonders bei der jüngeren Generation, ein lebhafteres Interesse für naturgeschichtliche Kenntnisse bemerkbar macht, als früher, wozu die verschiedenen Jagdzeitungen durch gediegene, lehrreiche Aufsätze in dankenswerter Weise beigetragen haben und gewiss auch fernerhin beitragen werden.

Es ist eine bekannte Sache, dass jeder Zoologe für bestimmte Klassen oder Familien von Tieren eine besondere Liebhaberei hat; die Jagdzoologen haben aus der Vogelwelt namentlich die verschiedenen Hühner- und Schnepfenarten zu ihren Lieblingen erkoren. Eine sehr anziehende Gruppe bilden aber offenbar auch die Raubvögel, welche als ausgesprochene Typen der Kraft, der Flugfertigkeit und der Klugheit lebhaftes Interesse in Anspruch nehmen. — Die genannten typischen Eigenschaften haben ja wohl alle miteinander gemein, betrachten wir aber ihre Lebensweise und Eigentümlichkeiten etwas näher, so werden wir bald gewahr, dass sich diese Räuberbande aus Gestalten und Charakteren von ganz verschiedenem Aussehen und ganz ungleichartigen Eigenschaften zusammensetzt; wir können sie teils mit kühnen Raubrittern, teils mit hinterlistigen, ruchlosen Strauchdieben, teils mit feigen Marodeuren vergleichen.

Wenn ich versuche, von diesen wilden Gesellen, d. h. von den in Deutschland verbreitetsten Arten, eine charakteristische Schilderung zu entwerfen, so habe ich dabei nicht die Absicht, eine naturwissenschaftliche Abhandlung zu schreiben, „Federn zu zählen,“ genaue Masse anzugeben u. s. w., sondern ich möchte mich darauf beschränken, über jede Art nur kurze, auf Lebensweise und äussere Erscheinung bezügliche Kennzeichen und Merkmale hervorzuheben. Besonderes Gewicht möchte ich dabei auf das Flugbild der einzelnen Arten legen, und ich habe mich bemüht, diese Flugbilder durch schwarze Umrisse (Silhouetten) zu veranschaulichen. Diese letzteren machen keinen Anspruch auf absolut mathematische Genauigkeit, denn ich habe sie aus dem Gedächtnis entworfen und meinen Erinnerungen durch Messungen an frisch geschossenen und

an ausgestopften Exemplaren nur etwas nachgeholfen; immerhin dürften dieselben genau genug sein, um dem Ungeübten charakteristische Flugbilder vorzuführen, welche er sich, wenn er Interesse dafür hat, einprägen kann, um sodann die betreffenden Arten im Freien — selbst auf grosse Entfernungen — zu unterscheiden und richtig „anzusprechen“.

Wir beginnen mit den edelsten unserer Raubvögel, den eigentlichen Falken, und haben von diesen vier Arten in Betracht zu ziehen: den Wanderfalk, den Baumfalk, den Steinfalk oder Merlin und den Turmfalk. Sie alle zeichnen sich durch feingeschnittene spitze Flügel, rundlichen Kopf, dunkle (schwarzbraune) Augen und einen hervortretenden Zahn des Oberschnabels aus.

Der grösste und kräftigste ist der Wanderfalk (*Falco peregrinus* Br.), eine überaus edle Erscheinung, welche zur Zeit, wo noch die Reiherbeize als fürstliches Weidwerk im Gebrauch war, ganz besonders geschätzt war. Er ist ein ungemein gewandter Flieger und raubt nur im Fluge, indem er von oben nach unten auf die Beute herabstösst. Da er nur auf Vögel Jagd macht und unter diesen hauptsächlich den Rebhühnern und Tauben nachstellt, so ist er als ein für die Niederjagd sehr gefährlicher Räuber zu bezeichnen und zwar um so mehr, als er nicht nur für sich selbst, sondern auch für andere minder gewandte Raubvögel: Bussarde und Milane, Beute macht. Letztere, auf einem Baum oder Markstein sitzend, sehen dem edeln Falken ruhig zu, wenn er mit selten fehlender Meisterschaft seine Flugjagd ausübt; kaum hat er aber ein Rebhuhn oder eine Taube geschlagen, fliegen die trägen Bursche herbei und jagen dem Wanderfalk seine Beute ab, welche letzterer merkwürdigerweise den Schmarotzern ohne Kampf überlässt; das ist um so auffallender, als er sonst ein überaus kühner Kämpe ist, der sich nicht scheut, auf Vögel, die viel grösser sind als er selbst, z. B. Wildgänse, herabzustürzen und sie zu bewältigen.

Der Wanderfalk ist fast in ganz Deutschland, aber namentlich im südlichen, ein seltener Raubvogel, der zur Brütezeit den Wald bewohnt und namentlich solchen Wäldern den Vorzug giebt, welche von felsigen Partien unterbrochen sind. (Merkwürdigerweise sind auch einige Fälle bekannt, dass sich Wanderfalken auf hohen Türmen volkreicher Städte angesiedelt haben.) Bei uns, in Süddeutschland, brütet wohl nur höchst selten einmal ein Wanderfalkenpärchen, ja selbst während der Zugzeit, im Herbst (Oktober, November) und im Frühjahr, ist er eine seltene Erscheinung; einzelne werden wohl

auch dann und wann mitten im Winter beobachtet. — Im Sitzen ist er, selbst auf grössere Entfernungen, an der hellen Kehle und den schwarzen Backen kenntlich. Von oben gesehen ist das Gefieder jüngerer Vögel schwarzbraun, das der alten Vögel heller oder dunkler aschblau.

Für sein Flugbild sind charakteristisch: ca. Rabengrösse (Spannweite des Männchens 95—110 cm, des Weibchens 110—125 cm); dicker, rundlicher Kopf; feingeschnittene, spitze Flügel; kurzer Stoss. — Geradaus fliegend bewegt er die Schwingen mit raschen kurzen Schlägen; gilt es aber die Verfolgung einer flüchtigen Beute, so schiesst er mit kräftigeren, wuchtigen Flügelschlägen pfeilschnell dahin und legt im Moment vor dem Schlagen der Beute die Schwingen dicht an den Leib; auf offenem Felde, wo er Raum hat, von oben auf seine Beute zu stürzen, misslingt ihm nur selten der Stoss; nur den Tauben, die selbst Meister im Fluge sind, gelingt es bisweilen,



Fig. 1. Flugbild des Wanderfalken.

ihm die Höhe abzugewinnen; hat er nach solchen zwei- oder dreimal fehlgestossen, so giebt er die Verfolgung auf. Vor zwei Jahren hatte ich den prächtigen Anblick, wie ein grosser Wanderfalk, also ohne Zweifel ein Weibchen, auf eine Fasanhenne Jagd machte; letztere that offenbar ihr Äusserstes, indem sie in reissend schnellem Fluge über das Feld dem nahen Walde zustrich; im Moment, wo die Henne meinem Blick im Walde verschwand, war der Wanderfalk kaum mehr als zwei Meter weit hinter ihr; gleichwohl glaube ich, dass sie ihm entkommen ist, denn ich bekam keinen der beiden Vögel mehr zu Gesicht, als ich das Wäldchen absuchte. Hätte der Falk den Fasan noch auf freiem Felde, am Waldrand, geschlagen, so hätte ich ihn wahrscheinlich auf einem Umwege vom Walde aus beschleichen und erlegen können, da der Wanderfalk eine grössere Beute nicht fortzutragen, sondern auf der Stelle zu kröpfen pflegt[1].

[1] Die im Stuttgarter Naturalienkabinet aufgestellte Sammlung des Vereins für vaterl. Naturkunde in Württemberg enthält sechs schöne Exemplare des

Ein kleineres Abbild des Wanderfalken ist der Baumfalk oder Lerchenfalk (*Falco subbuteo* L.). An Körpergrösse nur mit einem mittelgrossen Sperber oder einer Turteltaube zu vergleichen, zeigt er in seinen Formen denselben edeln Falkencharakter wie der Wanderfalke. Auch die auffallenden schwarzen Bäckchen hat er mit jenem gemein. Er ist durch ganz Deutschland verbreitet und horstet in vielen Waldungen der Ebene und des Hügellandes, jedoch nie im Innern grosser Wälder, sondern stets an deren Rändern oder in Feldhölzern. Häufig ist auch der Baumfalk nicht zu nennen, wenngleich er, wenigstens im südlichen Deutschland, eine weit gewöhnlichere Erscheinung ist, als der Wanderfalk. Im Winter ist der Baumfalk in Deutschland nicht zu sehen, denn im Oktober zieht er gleichzeitig mit den Lerchen nach dem Süden und kehrt im Frühjahr erst weit später als diese, nämlich im April, zu uns zurück. Seine Nahrung besteht neben grösseren Insekten, wie Maikäfern und



Fig. 2. Flugbild des Baumfalken.

Heuschrecken, fast ausschliesslich in kleineren Vögeln, namentlich Lerchen und Schwalben, welche er in pfeilschnellem Fluge, von oben nach unten stossend, erbeutet; dabei kann man, wenn man in der Nähe ist, deutlich das zischende Geräusch vernehmen, welches der aus der Höhe herabstürzende Falk durch die Wucht seines die Luft durchschneidenden Körpers hervorbringt. Sein Flugbild stimmt — nur in verkleinertem Massstabe — mit demjenigen des Wanderfalken vollkommen überein. Er zieht gern in eiligem Fluge dicht über dem Boden dahin und legt dabei binnen wenigen Sekunden weite Strecken zurück. Dabei fällt von oben die dunkle Färbung seiner Oberseite auf, welche bei alten Vögeln beinahe schwarz (und blaubeduftet), bei jungen Vögeln schwarzbraun ist. Von unten gesehen fällt die weisse

Wanderfalken: 1 Altes Männchen (von Stotzingen), 1 Altes Weibchen (von Schussenried), 2 Junge Weibchen (von Stotzingen und Crailsheim), 1 Altes Männchen (von Degerloch), 1 Junges Weibchen (von Effingen).

Kehle und Halsseite und die weissliche, schwarz gestrichelte Brust auf, welche beim jungen Vogel rostgelblich überflogen ist. Für alte, ausgefärbte Vögel — Männchen und Weibchen — sind ausserdem die rostrot gefärbten Hosen charakteristisch, ein Merkmal, das allerdings nur in nächster Nähe wahrnehmbar ist[1].

Der Merlin oder Steinfalk (*Falco aesalon* Br.) ist als ziemlich seltener Wintergast in Deutschland sehr wenig allgemein bekannt. Es ist aber nicht zu bezweifeln, dass gar manches Exemplar dieses edeln kleinen Falken da und dort erlegt, jedoch schlechthin als Sperber angesprochen und daher als wertloses Objekt weggeworfen wird. Dem feineren Kenner dagegen, dem ein erlegter Merlin in die Hände kommt, fallen auf den ersten Blick der scharf gezahnte Oberschnabel, die schwarzbraune Iris, die feingeschnittenen spitzen Flügel und der kurze Stoss in die Augen, vier untrügliche Merkmale, welche ihn vom Sperber unterscheiden. Auf die Beschreibung des Federkleides können wir uns hier, um nicht zu ausführlich zu werden, nicht einlassen, es sei daher nur kurz erwähnt, dass die weitaus meisten Steinfalken, die in Deutschland erlegt werden, jüngere Vögel und Weibchen sind, welche braunen Rücken und schmutzig-weisse, mit braunen Längsschmitzen gezeichnete Unterseite zeigen, während die selteneren alten Männchen ähnliche Farben tragen, wie das alte Sperbermännchen, nämlich duftiges Schwarzblau auf der Oberseite, zartes Rostrot auf der Unterseite; diese Unterseite ist jedoch nicht „gesperbert", d. h. quergebändert, sondern zeigt einzelne, dunkle Längsstriche. — Das Flugbild des Steinfalken ist demjenigen des Baumfalken ungemein ähnlich. Der Steinfalk ist zwar durchschnittlich um ein weniges kleiner, auch ist sein Stoss um 2—3 cm kürzer, doch sind dies Unterscheidungsmerkmale, welche kaum zu verwerten sind, wenn einer dieser beiden kleinen Falken in reissend schnellem Fluge an uns vorüberzieht. Wenn wir in solchem Falle im Zweifel darüber sind, ob wir einen Steinfalken oder einen Baumfalken vor uns hatten, so ist in den meisten Fällen die Kalenderzeit entscheidend. Sehen wir nämlich in den Monaten November bis März einen kleinen, spitzflügeligen, kurzstossigen Falken, so kann es — wenn wir uns vor der Verwechselung mit dem Turmfalken und dem Sperber hüten, welche beide durch sehr langen Stoss charakterisiert sind — nur ein Steinfalk sein, denn der Baum-

[1] Die Sammlung des Vereins für vaterl. Naturkunde in Stuttgart enthält zehn Exemplare des Baumfalken im ausgefärbten und im Jugendkleide aus verschiedenen Gegenden Württembergs.

falk hat uns schon Ende September oder doch im Laufe des Oktobers verlassen und kehrt erst im April aus dem Süden zu uns zurück. Der Steinfalk, ein Brutvogel des hohen Nordens von Europa und Asien (auf Felsen, Bäumen, aber auch auf dem ebenen Boden der Tundren horstend) wandert im Herbst südwärts, nach Südeuropa, Südasien und Nordafrika; einzelne Exemplare überwintern aber auch in Deutschland. Im allgemeinen lässt sich daher sagen, dass der Steinfalk im November, zu Anfang des Dezembers und dann wieder im März und April, also während der Zugzeit, in Deutschland häufiger vorkommt, als während der strengen Wintermonate[1].

Der Turmfalk oder Rüttelfalk (*Falco tinnunculus* L.) gilt für einen jedem Jäger und Jagdfreund wohlbekannten Vogel. Dass aber auch dieses „Fälkchen“ gar vielen Weidmännern, die schon unzählige Hasen, Hühner etc. erlegt, also schon manche schöne Stunde in Wald und Feld verbracht haben, geradezu unbekannt ist, davon habe ich mich erst in den letzten Jahren mehrfach überzeugt; ich citiere absichtlich keine einzelnen Fälle, da dies ja zwecklos wäre, und will nur eines vor einigen Wochen erlebten Falles Erwähnung thun, wo mich ein befreundeter Weidmann und trefflicher Schütze aufforderte, einen seltenen Falken zu besichtigen, den er tags zuvor erlegt hatte und „dessen Gefieder mit dem einer Waldschnepfe ganz auffallend übereinstimme“. Mein Freund war sichtlich enttäuscht, als ich ihm den Vogel auf den ersten Blick als ein gewöhnliches Turmfalkenweibchen bestimmte; ich selbst war aber auch eigentümlich davon berührt, dass ein passionierter Jäger, der seit ca. 30 Jahren die Flinte führt, noch nicht Gelegenheit genommen hatte, mit unserem allgemein verbreiteten Turmfalken persönliche Bekanntschaft zu machen. — Der Turmfalke ist (nächst Bussard und Sperber) wohl der verbreitetste und häufigste deutsche Raubvogel. Wo es grosse Felder und Wiesen mit eingesprengten Feldhölzern oder in der Nachbarschaft grössere Waldungen giebt, wo Ruinen oder Felspartien zwischen bebautem Kulturland sich erheben, ist der zierliche Turmfalke überall heimisch, ja selbst auf hohen Türmen inmitten bevölkerter Städte und Dörfer schlägt er seinen Wohnsitz auf, wenn ihm Mauerlöcher oder zerbröckeltes Gestein Gelegenheit

---

[1] Die Sammlung des Vereins für vaterl. Naturkunde in Stuttgart enthält sieben Exemplare des Merlins: 4 Alte Weibchen (von Böblingen, Effingen, Thannheim bei Leutkirch und Klein-Glattbach), 1 Junges Weibchen (von Mühlberg bei Sigmaringen), 1 Junges Männchen (von Weilimdorf) und 1 Altes Männchen (von Stuttgart, Prachtexemplar).

zum Horsten oder Unterstand zum Übernachten gewähren. In den meisten Gegenden gehört er daher zu den typischen Erscheinungen, welche den blauen Horizont beleben und dessen charakteristisches Flugbild dem Kenner selbst auf bedeutende Entfernungen sofort unverkennbar in die Augen fällt. Feingeschnittene spitze Falkenschwingen, aber auffallend langer Stoss charakterisieren das Flugbild des Turmfalken; ausserdem erkennt man ihn leicht an der rostroten Farbe seines Rückens und der oberen Flügeldeckfedern. Er ist ein ausdauernder Flieger, dem das Spiel in den Lüften ein besonderes Vergnügen zu gewähren scheint und der sein Handwerk mehr „con amore“ betreibt, als seine rascheren, energischeren Falkengenossen: Wanderfalk, Baumfalk und Merlin. So sieht man ihn daher auch nicht, wie jene, in reissend schnellem Fluge über den Boden dahinschiessen, um die Beutevögel zum Auffliegen



Fig. 3. Flugbild des Turmfalken.

zu veranlassen, sondern er liebt es mehr, gemächlich seine Kreise zu ziehen, sich bald höher, bald tiefer über die Felder zu erheben und dann und wann zu rütteln, d. h. sich mit kurzen Flügelschlägen längere Zeit auf derselben Stelle zu halten und dabei abwärts nach Beute zu spähen. Dieses Rütteln, das ihm auch den bezeichnenden Namen „Rüttelfalke“ eingebracht hat, habe ich bei den drei vorhergehenden Falken nie beobachtet, ebensowenig bei Hühnerhabicht und Sperber. (Bussarde und Milane sieht man bisweilen rütteln, aber meist nur kurze Zeit, nie so ausdauernd, wie die Turmfalken; Meister im Rütteln ist dagegen der grosse Würger oder Neuntöter, *Lanius excubitor*, welchen jedoch ausser seiner kleinen Gestalt — Drosselgrösse — selbst auf grosse Entfernungen seine kurzen Flügel kenntlich machen.) In jagdlicher Hinsicht ist der Turmfalk ein ungefährlicher Räuber; denn seine Nahrung besteht neben grösseren Insekten vorzugsweise aus Mäusen; wenn er nebenbei auch

öfters eine Lerche, einen Feldsperling oder einen Goldammer erhascht, so ist er doch weder kräftig noch mutig genug, ein gesundes Rebhuhn zu schlagen. Junge Hühner sind dagegen von der alten Henne stets so gut behütet, dass es dem Turmfalken gewiss nur selten gelingt, ein unerfahrenes Hühnchen wegzuschnappen. — Der Turmfalk ist gleich dem Baumfalken ein Zugvogel, der im September nach dem Süden zieht, im März zurückkehrt. Bei uns, im südlichen Deutschland, überwintern aber doch fast alle Jahre einzelne Turmfalken, namentlich in gelinden, schneearmen Wintern; so sah ich z. B. im letzten Dezember mehrere auf freiem Felde, fand auch bei einem Stuttgarter Präparator drei frisch geschossene Exemplare[1].

Während wir in den Falken, wenigstens in den drei erstgenannten, kühne, edle Gestalten vor uns haben, welche ihre Beute nur in jähem Fluge erhaschen und die Beschaffung ihrer Leibesnahrung gewissermassen nur als noblen Sport betreiben, stellt sich in den Habichten ein ganz anderer Typus vor; denn hier haben wir es mit abgefeimten, hinterlistigen, gleichwohl überaus flugfertigen und leidenschaftlichen Räubern zu thun. Wer, gleich mir, Vergnügen daran fand, bald junge Edelfalken, bald junge Habichte grosszuziehen, der wird mir dahin beistimmen, dass der verschiedenartige Charakter beider Gruppen schon in erster Jugend zum Ausdruck kommt. Mit den Edelfalken befreundet uns bald ihr schönes, ruhiges, dunkles Auge, ihre grosse Zähmbarkeit und Anhänglichkeit, der feine Anstand in jeder ihrer Bewegungen. Ganz anders bei den Habichten (Hühnerhabicht und Sperber)! Schon zur Zeit, da ihre ersten Federn sprossen, zeigen ihre feurigen, schwefelgelben Augen den Ausdruck der Feindseligkeit und Unbändigkeit; je mehr sie heranwachsen, um so unliebenswürdiger, scheuer und misstrauischer gebärden sie sich; auf gütlichem Wege ist kein Bund mit ihnen zu flechten, denn sie versagen jedes Eingehen auf freundliche Behandlung und beharren darauf, in ihrem Pfleger einen Feind zu erblicken, dem nicht zu

---

[1] Die Sammlung des Vereins für vaterl. Naturkunde enthält 17 Turmfalken in verschiedenen Altersstufen und Kleidern, sowie mehrere Nestjunge.

In deren Nähe stehen drei Exemplare des seltenen Wandergastes: des Rotfussfalken: 1 Junges Männchen (von Holzgerlingen, 1859), 1 Altes Weibchen (von Oberstadion bei Ehingen, 1878), 1 Altes Männchen (von Warthausen, 1873). — Vor kurzem — am 2. September 1892 — beobachtete mein Freund H. Ostertag auf der von uns gepachteten Echterdinger Jagd zwei junge Rotfussfalken, welche sich auf den Wiesen umhertrieben und wenig scheu waren, so dass es ihm glückte, das eine Exemplar zu erlegen.

trauen ist. Nur Grausamkeit und Konsequenz sind im stande, diesen tiefwurzelnden Widerstand zu brechen, wie das von den Falkonieren des Mittelalters bewiesen wurde, die selbst den altgefangenen Hühnerhabicht durch tagelanges Fasten und unerbittliche Schlafentziehung so kirre machten, dass er endlich Dressur annahm und sich zur Reiherbeize abtragen liess[1].

Die charakteristischen Merkmale für die Habichte sind in Kürze folgende: Der Zahn des Oberschnabels ist flacher und mehr gerundet, nicht so vorspringend und der Schnabelspitze nicht so genähert, wie bei den Edelfalken; die Flügel sind kürzer, mehr muldenförmig, der lange Schwanz ragt weit über die zusammengelegten Flügel hinaus. Das Fussrohr (Tarsus) ist auffallend lang, beim Sperber sehr schlank.

Der Hühnerhabicht (*Astur palumbarius* L.), die grössere, stärkere von beiden Habichtarten, darf unbedingt als der jagdschädlichste befiederte Räuber Deutschlands bezeichnet werden; für Rebhühnerbestände und Fasanerien ist er eine schlimme Geissel. Mit dem Wanderfalken verglichen, richtet der Hühnerhabicht schon deswegen mehr Schaden an, weil er häufiger ist als jener. Auch der Hühnerhabicht ist ein überaus gewandter Flieger, der sich mit selten fehlender Sicherheit und raschen Stössen aus einem Flug Tauben eine herausholt (wobei die weissen und hellgefärbten am meisten von ihm gefährdet sind); aber er stösst nicht von oben, sondern von unten oder von der Seite auf sein Opfer und folgt demselben, wenn seine Jagd im Freien misslang, öfters durch dick und dünn, in dichtes Gesträuch und Dornhecken und setzt selbst zu Fuss die Verfolgung fort, solange er die ersehnte Beute im Auge behält. Auch sitzende Vögel ergreift er, seine Fänge blitzschnell von der Seite einschlagend, indem er dabei der Wucht des Stosses durch gebreitete Schwingen und gefächerte Schwanzfedern eine Bremse einlegt. Das in die Furche gedrückte Rebhuhn ist vor dem Wanderfalken, wenn es nicht auffliegt, sicher, dem Hühnerhabicht dagegen fällt es, wenn es von diesem erblickt wird, gewiss zur Beute. Die

---

[1] Nach Dr. Radde ist auch heute noch in Turkestan, wo die Beize auf Fasanen und Rebhühner von den Tataren mit Passion ausgeübt wird, der Hühnerhabicht der geschätzteste Beizvogel. Gut abgerichtete Weibchen sollen daselbst den Wert von 50 Goldrupien (500 Mark) haben, während für gut abgerichtete Männchen 30 Goldrupien bezahlt werden. Zur Jagd auf kleinere Vögel, Wachteln u. s. w. wird dort auch der Sperber abgetragen.

Jagdweise des Hühnerhabichts ist vorzugsweise eine lauernde, listige, berechnende. Daraus erklärt sich auch, dass er allgemein für seltener gehalten wird, als er thatsächlich ist; während man nämlich andere Raubvögel, namentlich Bussarde, Turmfalken und Milane, am häufigsten fliegend gewahr wird, zeigt sich der Hühnerhabicht verhältnismässig seltener im freien Flug. Seine Taktik besteht hauptsächlich darin, aus verstecktem Hinterhalt sein Jagdgebiet zu durchspähen. In den belaubten, mittleren Ästen eines höheren Baumes am Rande des Waldes, eines Feldholzes oder eines durch Felder und Wiesen sich hinziehenden Gehölzes, z. B. an Fluss- und Bachufern, sitzt er stundenlang, ruhig aufgebaumt, auf der Lauer; nur sein scharfes, lebendiges Auge beherrscht wachsam das benachbarte Gebiet; nicht leicht entgeht diesem ein in der Umgebung, am Horizont oder auf dem Boden sich bewegendes Lebewesen, und plötzlich, wie der Blitz aus heiterem Himmel, stürzt der gewandte Räuber auf das ahnungslose Opfer. Seine wilde Jagdlust ist so gross, dass er dabei seine sonstige Vorsicht öfters vergisst und, von Leidenschaft hingerissen, tolle Streiche macht, die ihm verderblich werden, indem er z. B. durch Fensterscheiben hindurch auf einen gefangenen Vogel stösst oder in jäher Verfolgung seines Opfers in Scheunen, Ställe oder Taubenschläge gerät, aus welchen er den Rückweg nicht findet. Auch der Verlockung des Habichtskorbes (ein unerlässliches Attribut jeder künstlichen Fasanerie) fällt mancher zum Opfer; doch hat man wiederholt beobachtet, dass der Habicht dabei nicht immer blindlings in die Falle geht, sondern öfters lange Zeit in der Nähe aufgebaumt misstrauisch das Wagnis überlegt, bis plötzlich die Bewegungen der lebenden Taube seine Mordlust entfesseln und ihn zu dem verhängnisvollen Angriff verleiten. Ich kenne einen Fall, wo ein Hühnerhabicht in der Nähe Stuttgarts (bei Weilimdorf) einen Fasan in einem Kartoffelfelde schlug, während ein Feldarbeiter nahe dabei beschäftigt war. Der Habicht begann sofort, den Fasan zu kröpfen und war so erpicht auf diese Beschäftigung, dass es dem herbeieilenden Arbeiter gelang, einen derben Erdkloss so glücklich nach dem Habicht zu werfen, dass dieser schwer getroffen zusammenstürzte und nun samt dem verendeten Fasan von dem Arbeiter ergriffen wurde.

Für das Flugbild des Hühnerhabichts sind vor allem der lange Stoss, sodann die gewölbten, etwas stumpfen, d. h. nicht in feingeschnittene Spitzen ausgezogenen Schwingen charakteristisch. Wenn der Habicht — was in den Wintermonaten häufiger der Fall ist

als sonst — beutesuchend umherstreift und in mässiger Höhe offenes Gebiet in gerader Richtung überfliegt, so geschieht das mit ähnlichen kurzen und raschen Flügelbewegungen, wie sie dem Edelfalken eigen sind, er kommt aber bei dieser Flugweise nicht so rasch vom Fleck, wie jene. Häufiger sieht man ihn mit wenigen raschen aber ausgiebigen Flügelschlägen nahe über dem Boden hinstreichen und sodann grössere Strecken ohne sichtbare Flügelbewegung schwebend, leichte Schwenkungen ausführend, dahingleiten. In diesen plötzlich wechselnden Bewegungen zeigt er sich als ein Meister des Flugs, der selbst den Edelfalken nichts nachgiebt, ja sogar zu wechselvolleren Flugkünsten geartet scheint. Gilt es nun gar, bei Verfolgung eines flüchtigen Vogels, z. B. einer Wildtaube, alle Kraft einzusetzen, dann zeigt der Hühnerhabicht eine ganz erstaunliche Gewandtheit und Flugfertigkeit, welcher wir unsere Bewunderung nicht versagen



Fig. 4. Flugbild des Hühnerhabichts.

können, wenn wir auch dem dreisten Räuber nicht wohlgesinnt sind. Selbst raschfliegende Vögel fallen ihm gewöhnlich zum Opfer, wenn sie auf baumfreier Ebene von ihm überrascht werden, so dass ihm die Möglichkeit einer längeren Verfolgung gegeben ist. Eine missglückte Verfolgung zu beobachten, hatte ich Mitte September d. J. auf der Hühnerjagd die interessante Gelegenheit. Ich folgte nämlich mit den Augen einer Kette Hühner, welche vor dem Hund nicht ausgehalten hatte und ca. 300 Schritte vor mir in einem dürren Kartoffelstück einfiel; im selben Moment erblickte ich einen Hühnerhabicht, welcher vom Rande eines benachbarten Wäldchens aus die Hühner ebenfalls bemerkt hatte und in raschem Fluge nach dem Platze hinstrich, wo ich die Hühner hatte einfallen sehen; er warf sich ohne Zögern mitten zwischen die Hühner auf den Boden herab mit der

wohl erwogenen Absicht, eines derselben zum Aufstehen zu bringen, was ihm auch gelang; eines derselben erhob sich in raschem Fluge und nahm sofort die Richtung nach dem nahen Wäldchen, unmittelbar verfolgt von dem flinken Räuber. Hatte nun letzterer doch einen Moment versäumt, oder war das Huhn ein alter, besonders flugkräftiger Vogel, kurz, der Vorsprung von etwa zehn Meter, den das Huhn vor seinem Verfolger voraus hatte, verminderte sich nicht merklich auf der ca. 200 Schritte betragenden Strecke bis zu dem Wäldchen, obgleich der Habicht sichtlich seine ganze Kraft aufbot. Beide Vögel, das Huhn und der Habicht, strichen etwa sechs Meter hoch über dem Boden; am Waldrande nahm die Jagd ein plötzliches Ende, indem sich das Huhn schief nach dem dichten Unterholz hinabstürzte, während sich der Habicht, das Spiel verloren gebend, mit einer kühnen Schwenkung über die Baumgipfel erhob und über den Wald davonstrich. — Durch seinen langen Stoss macht sich, wie erwähnt, der Habicht dem geübten Beobachter leicht kenntlich, namentlich das Weibchen, das in Grösse der Erscheinung dem Bussard nahe kommt, während das durchschnittlich viel kleinere Männchen ungefähr ebensogross erscheint als ein gewöhnlicher Rabe (*Corvus corone*). Der Hühnerhabicht ist in seinem Äussern sozusagen ein grösseres Abbild des Sperbers. Grosse weibliche Hühnerhabichte und kleine männliche Sperber unterscheiden sich in ihrem Flugbild gar leicht durch die bedeutenden Grössenunterschiede. Nicht so einfach ist es dagegen, kleine Habichtmännchen von grossen Sperberweibchen im Flug zu unterscheiden. Wenngleich noch immer ein ziemlicher Grössenunterschied zwischen beiden besteht, indem kleine Habichtmännchen beiläufig 25 cm mehr klaftern als grosse Sperberweibchen, so ist doch dieser Unterschied auf etwas grössere Entfernung schwer zu bemessen. Bei der überaus grossen Ähnlichkeit des Flugbildes der beiden kann eine Verwechselung selbst dem geübten Kenner leicht vorkommen; in Zweifelsfällen ist aber doch in die Wagschale zu legen, dass die Wahrscheinlichkeit mehr für den Sperber spricht, indem 1) dieser der weitaus häufigere von beiden ist und 2) die rege Phantasie des Beobachters leichter in den Irrtum verfällt, zu gross zu malen, als umgekehrt.

Das Gefieder der alten Hühnerhabichte ist oben bräunlich schiefergrau, mehr oder weniger blau beduftet, unten weiss, mit zahlreichen dunkeln Querstreifen gesperbert. Im Jugendkleid, welches der Vogel bis Juli, August des zweiten Jahres, also ca. 14 Monate lang trägt, ist die Oberseite dunkelbraun mit zimtbraunen Feder-

spitzen und schwarzbrauner Querbänderung der Schwingen, die Unterseite hell rostfarben mit dunkelbraunen Längsstrichen[1].

Der Sperber (*Astur nisus* L.) ist wohl der häufigste, verbreitetste und bekannteste aller deutschen Raubvögel. Allgemein bekannt ist er schon durch die Dreistigkeit, mit welcher er seine Vogeljagd mitten in belebten Städten und Ortschaften ausübt. — Wenn schon beim Hühnerhabicht die Grössenunterschiede zwischen Männchen und Weibchen sehr bemerklich sind, so fallen dieselben beim Sperber noch mehr in die Augen; denn während das Sperberweibchen seinem Körpervolumen nach mit einer kleinen Taube verglichen werden kann, darf sich ein kleines Sperbermännchen in seinem Körpergewicht nur mit einer Misteldrossel (Ziemer) messen. Demgemäss beschränkt sich auch das Männchen in seiner Beuteauswahl auf kleine Vögel, wie Sperlinge, Finken, Meisen u. s. w., während das grössere Weibchen leicht Drosseln, Staare, junge Rebhühner u. s. w. bemeistert. Ja, von glaubwürdigen Vogelkennern ist wiederholt beobachtet und berichtet worden, dass Sperberweibchen sogar Tauben geschlagen und fortgetragen haben. Ich möchte in die Genauigkeit dieser Beobachtungen keine Zweifel setzen (so nahe auch der Gedanke an Verwechselungen mit Hühnerhabichtmännchen liegt), kann aber doch nach jahrzehntelanger Beobachtung und Erfahrung behaupten, dass diese Fälle selten, dass es Ausnahmefälle sein müssen: Meisterstücke einzelner, besonders kräftiger und kühner Sperberweibchen. Ich selbst habe niemals Gelegenheit gehabt, einen solchen Fall wahrzunehmen, obgleich der Sperber in und bei Stuttgart eine sehr häufige Erscheinung ist. Im Gegenteil habe ich schon sehr häufig gesehen, wie Sperberweibchen an Taubenflügen vorbeistrichen, ohne von letzteren irgendwie Notiz zu nehmen, auch ohne die Tauben in Aufregung zu versetzen oder zur Flucht (zum Aufsteigen) zu veranlassen.

Das Flugbild des Sperbers stimmt, wie schon beim Hühnerhabicht erwähnt, mit dem des letzteren — die Grösse abgerechnet — vollkommen überein. Auch sonst, in der Art zu jagen, aus verstecktem Hinterhalt hervorzubrechen, sowie in der Ausführung blitzschneller Bewegungen ist der Sperber das kleinere Spiegelbild des Habichts; doch scheint der Sperber mehr Vergnügen am freien Flug zu finden, denn man sieht ihn häufig in grösseren oder kleineren

---

[1] Die Sammlung des Vereins für vaterl. Naturkunde enthält eine grosse Zahl von Habichten in verschiedenen Kleidern, auch zwei Nester mit Nestjungen.

Bögen spiralförmig in die Höhe steigen, dann wieder eine Strecke flatternd geradeaus streichen und sich dann wieder in weiten Kurven aufwärtsschrauben; dabei wird er häufig von Raben verfolgt, deren Stössen er mit leichten, gewandten Schwenkungen auszuweichen verteht. Bei solchem schwebenden, durch rasche, kurze Flügelschläge unterbrochenen Fluge breitet der Sperber die Stossfedern ziemlich weit aus und bietet dabei ein gänzlich anderes Bild, als wenn er in reissendem Fluge über dem Boden, an Strassenwänden emporsteigend oder herabstürzend, mit schmal zusammengelegten Stossfedern dahinschiesst und dem verfolgenden Auge nach wenigen Momenten entschwindet. Charakteristisch erschien mir für den in der Höhe fliegenden Sperber stets der schneeweisse Fleck, welcher (selbst auf grosse Entfernungen) seitlich an der Wurzel des Stosses bemerkbar ist; dieser weisse Fleck wird durch die unteren Schwanz-



Fig. 5. Flugbild des Sperbers.

deckfedern gebildet, welche seitlich über die Stossfedern emporzuragen scheinen.

Erwähnen möchte ich noch, dass zwischen dem fliegenden Sperbermännchen und dem fliegenden Kuckuck (im grauen Kleid) eine gewisse allgemeine Ähnlichkeit besteht. Dieselbe hat bekanntlich zu dem alten Volksglauben Anlass gegeben, der Kuckuck verwandle sich im Herbst in einen Sperber. Die Flugbilder der beiden Vögel sind aber doch bei genauerer Prüfung so wenig übereinstimmend, dass sie nur von ungeübten Laien verwechselt werden können, und zwar geben hierzu Anlass: 1) die ähnliche Grösse, 2) die graue Oberseite und helle Unterseite der Befiederung, 3) der rasche, gewandte Flug beider Vögel und 4) der auffallend lange Stoss derselben. Der erfahrenere Beobachter wird aber stets den Kuckuck leicht an seinen viel schmaleren, schlankeren, spitzig zulaufenden Flügeln, an seiner anderen Flugweise und an dem verhältnismässig doch noch längeren

Stosse erkennen. Wie der graue Kuckuck im Flug eine entfernte Ähnlichkeit mit dem Sperber hat, so können die rostroten (weiblichen) Kuckucke von Ungeübten leicht mit weiblichen Turmfalken verwechselt werden.

In Bezug auf das Gefieder des allgemein bekannten Sperbers sei hier nur kurz darauf hingewiesen, dass die Oberseite bei einjährigen Vögeln braun, bei älteren schiefergrau, bei sehr alten Individuen schön blau beduftet ist. Die quergebänderte („gesperberte") Zeichnung der Unterseite ist bei den Männchen rostrot gemischt und zwar um so intensiver, je älter der Vogel ist. Solch altes Männchen mit rostfarbenen Brustseiten, blauem Rücken, hochgelben Fängen und feurig orangegelben Augen ist eine gar prächtige Erscheinung[1].

Wenn wir zur Kennzeichnung der Habichte einen Vergleich mit menschlichen Temperamenten heranziehen wollen, so müssen wir sie als ausgesprochene Choleriker bezeichnen; führen wir den Vergleich weiter, so treten uns in den nachstehenden Gruppen, den Bussarden und Milanen, wahre Phlegmatiker entgegen.

Von den eigentlichen Bussarden *(Buteo)* haben wir in Deutschland zwei Arten, die eine als häufigen Brutvogel, die andere als mehr oder minder spärlichen Wintergast. Obwohl die Bussarde den Adlern näher stehen als alle andern bei uns heimischen Raubvögel, bleiben sie doch, was Kühnheit und Fluggewandtheit anbetrifft, weit hinter diesen zurück. Männchen und Weibchen unterscheiden sich in der Grösse nicht auffallend; die Färbung des Gefieders ist bei beiden Geschlechtern sehr verschiedenartig und unbeständig. — Der Oberschnabel hat keinen vorspringenden Zahn.

Der gemeine Bussard, Mäusebussard oder Mauser (*Buteo vulgaris* L.) ist in Deutschland überall heimisch, wo es überhaupt Waldungen giebt. Trotz des ungemein verschiedenfarbigen Gefieders (es giebt schwarzbraune, gelbbraune, weisse und unzählige Mittelstufen) unterscheidet man doch den erlegten gemeinen Bussard von dem nahestehenden Rauhfussbussard (1) und von dem ebenfalls ähnlichen Wespenbussard (2) ohne Schwierigkeit auf den ersten Blick; denn er hat ad 1) unbefiederte, wachsgelbe Läufe (Tarsen), welche beim Rauhfussbussard bis zu den Zehen herab dicht befiedert sind, ad 2) unbefiederte, nur mit feinen haarartigen Borsten bekleidete

[1] Die Sammlung des Vereins für vaterl. Naturkunde in Stuttgart enthält zahlreiche Sperber in allen Altersstufen und entsprechendem Federkleid, sowie mehrere Nester mit Nestjungen.

Zügel (die Stelle zwischen Auge und Oberschnabel), während die Zügel des Wespenbussards mit schuppenähnlichen Federchen dicht bekleidet sind.

Für das Flugbild des Bussards sind die breiten grossen Flügel und der kurze Stoss bezeichnend. Im Vergleich mit den Falken und Habichten ist der Bussard ein schwerfälliger, langsamer Flieger. Schon wenn er sich von seinem Sitze, von einem kahlen Ast, einer Erdscholle, einem Markstein erhebt, geschieht dies mit weitausgeholten, ziemlich langsamen und gemessenen Flügelschlägen. Ebenso gemächlich streicht er auch über Felder und Waldblössen; um in ein etwas rascheres Tempo überzugehen, schlägt er wohl etwas rascher, aber doch immer noch plump genug mit den grossen Flügeln. Ein prächtiges Bild gewährt er dagegen, wenn er in weiten Kreisen langsam



Fig. 6. Flugbild des Bussards und des Rauhfussbussards.

nach oben schwebt und sich dabei mit weitgebreiteten Schwingen immer höher, oft bis in die Wolken empordreht. Wenn wir dieser an den Adlerflug gemahnenden, majestätischen Flugweise mit Aufmerksamkeit zusehen, will es uns fast unbegreiflich erscheinen, wie es dem grossen Vogel möglich ist, ohne sichtbare Flügelbewegungen, also nur mittels leichter Drehungen der Schwingen und steuernder Wendungen des ausgebreiteten Stosses in kurzer Zeit immer höher zu steigen; man erwartet unwillkürlich von Zeit zu Zeit ein paar kräftige Flügelschläge, welche wieder neuen Anstoss zu der aufsteigenden Bewegung geben, aber der kreisende Bussard bedarf dieser Nachhilfe nicht, sondern weiss, gleich dem geübten Schiffer, seine Segel stets so geschickt gegen den Wind zu stellen, dass er seinen Kurs ruhig und sicher, stets nach oben schwebend, bewerkstelligt. Namentlich im Frühjahr, zur Minnezeit. und in der Nähe des Horst-

platzes, sieht man die Bussarde häufig solche schöne Flugspiele ausführen; sind sie des langen Kreisens müde, stürzen sie sich öfters plötzlich aus der Himmelshöhe mit angezogenen Flügeln herab, um sodann auf einem Baumgipfel aufzuhaken. Man hält den Bussard gewöhnlich für einen Standvogel, der Sommer und Winter dasselbe Revier bewohnt. Eigentliche Standvögel giebt es aber meiner Überzeugung nach bei uns in Deutschland — mit Ausnahme des Sperlings, des Rebhuhns, des Fasans, des Auer- und Birkwilds — überhaupt nicht, und unser Bussard ist ohne Zweifel ein richtiger Strich- und Zugvogel. Die Individuen, welche wir im Winter bei uns sehen, sind wahrscheinlich zum grössten Teil nordische Exemplare, welche dem strengen Winter ihrer Heimat ausgewichen sind. Wir beobachten bei uns in Deutschland die wenigsten Bussarde im Winter, eine wesentlich grössere Anzahl im Sommer (Brutvögel), die weitaus grösste Anzahl dagegen während des Durchzugs im Herbst und Frühling. Die Rückreise beginnt im März, bei milderer Witterung schon im Februar. Die ersten auf dem Zug befindlichen Bussarde sehe ich im Frühjahr fast immer einzeln und in bedeutender Höhe schnurgerade nach Norden oder Nordosten ziehen; Mitte oder Ende März sieht man sie dagegen häufiger paarweise und — merkwürdigerweise — sehr oft zu dreien wandern. Diesen von andern und mir schon sehr häufig beobachteten Dreibund weiss ich nicht zu erklären. Sind es vielleicht meist zwei um ein und dasselbe Weibchen freiende Männchen, oder ist es ein reiner Zufall, dass so oft drei Wandergesellen gemeinsam dieselbe Strasse ziehen?

Grössere Scharen von wandernden Bussarden sieht man im Frühjahr gewiss selten; um so häufiger kann man im Herbst, im September und Oktober, Flüge von 6—10 miteinander ziehenden, wechselvolle Flugspiele ausführenden Bussarden sehen. Ja, es kommt vor, dass sie sich während des Herbstzuges zu losen Vereinen von 50—100 Stücken zusammenscharen, eine verbürgte Thatsache, welche ich allerdings selbst zu beobachten noch keine Gelegenheit hatte.

Darüber, dass die Hauptnahrung des Bussards in Mäusen, Maulwürfen und Fröschen besteht, herrscht kein Zweifel; auch ist es einleuchtend, dass er aus diesem Grunde als ein für die Landwirtschaft entschieden nützlicher Vogel anzusehen ist. Dies wird auch bekräftigt durch die oft gemachte Erfahrung, dass er sich im Herbst in solchen Gegenden, wo sich die Feldmäuse im Übermass fühlbar machen, in grosser Anzahl einzustellen pflegt. Die Bussarde mästen sich da förmlich bei reichlichem Genuss der schädlichen

Nager, wie die mit Fett ganz überzogenen Körper erlegter Exemplare darthun. Der Jäger freilich schlägt ihm das nicht hoch an, denn er klagt den Bussard nicht mit Unrecht als Wildfrevler an, der die Gelegenheit, einen vorwitzigen jungen Hasen oder ein ermattetes Rebhuhn zu bewältigen, schwerlich ungenützt vorübergehen lässt. Ich bin mir daher wohl bewusst, dass ich bei meinen verehrten Genossen im edlen Weidwerk wenig Gehör finden würde, wenn ich es versuchte, „den Mohren weiss zu waschen". Ich verzichte daher auf diesen Versuch, obgleich ich viel milder über den vielgeschmähten Bussard urteile, als die meisten Jäger und namentlich als die Jagdaufseher, welche dem armen Teufel schon wegen seiner goldgelben Fänge, die sich in Silber und Nickel umschmelzen lassen, keine Gnade schenken. Wenn mir aber das anmutige Los eines Grossgrundbesitzers in die Wiege gelegt worden wäre, würde ich meinem Jagdpersonal verbieten, Bussarde abzuschiessen, weil ich mir sagen würde, dass die kleinen Jagdfrevel, die dem plumpen Gesellen gelingen, kaum in Betracht kommen können gegenüber dem grossen Nutzen, welchen der Bussard durch Vertilgung unzähliger Feldmäuse — auch in mäusearmen Jahren — der Landwirtschaft leistet. Das muss, meiner Meinung nach, schon ein recht dürftiges Jagdgebiet sein, das nicht nebenher auch einigen Bussarden Unterhalt gewähren kann! (Über den Fuchs, wenngleich auch er ein fleissiger Mäusevertilger ist, denke ich ganz anders, weil es eine erwiesene Thatsache ist, dass hervorragende Niederjagden nur dort gedeihen, wo diesem gefährlichen roten Räuber unermüdlich nachgestellt wird[1].)

Der Rauhfussbussard (Schneegeier, Nebelgeier), *Buteo lagopus* Brünn., steht unserem gemeinen Bussard, wie schon erwähnt, sehr nahe, unterscheidet sich aber untrüglich durch seine bis zu den Zehen herab befiederten Läufe, wodurch er an die Adler erinnert. Sein Brutbezirk liegt im hohen Norden Europas und namentlich Asiens, in öden, meist baumlosen Steppen und Tundren, wo er seinen Horst auf niederem Gesträuch oder am Boden zwischen Gestrüpp und Heidepflanzen anlegt. Im Herbst zieht er südlich und soll seine Wanderungen selbst bis nach dem südlichen Afrika ausdehnen. In Deutschland und Österreich ist er in den Wintermonaten da und dort ein regelmässiger und ziemlich häufiger Wintergast, und zwar

[1] Die Sammlung des Vereins für vaterl. Naturkunde in Stuttgart hat vom gewöhnlichen Bussard die stattliche Anzahl von 56 Exemplaren aufzuweisen: eine prächtige Suite der verschiedensten Varietäten vom dunkeln Schwarzbraun bis zum nahezu reinen Weiss; ebenso Nester mit Eiern und Nestjungen.

in solchen Gegenden, welche weitgedehnte flache Ebenen bilden. Er überwintert daher im mittleren Bayern und in den grossen Flussniederungen Österreichs viel häufiger als in unserem hügeligen Württemberg, wo er als eine ziemlich seltene Erscheinung zu bezeichnen ist. In den Ebenen Norddeutschlands ist er nicht selten, ja, der Altmeister deutscher Ornithologie, Joh. Fr. Naumann, sagt von ihm, er sei im Anhaltischen im November und März, seiner eigentlichen Zugzeit, ein „sehr gemeiner Raubvogel". Wie spärlich er in der Stuttgarter Umgegend vorkommt, dafür dürfte recht deutlich sprechen, dass ich mich durch mehrere Jahrzehnte hindurch vergeblich bemühte, frisch geschossene Exemplare für die eigene Sammlung zu erhalten; auch habe ich auf den vielen Winterjagden, denen ich während dieses Zeitraumes beiwohnte, unter den Hunderten von Bussarden, die ich zu Gesicht bekam, kaum mehr als ein halbes Dutzend Rauhfussbussarde mit Bestimmtheit wahrnehmen können; die Gelegenheit, selbst einen derselben zu erlegen, hat sich mir nicht ein einziges Mal geboten. Gleichwohl erinnere ich mich noch aus den 40er und 50er Jahren, dass der später berühmt gewordene Konservator Ploucquet, in dessen Werkstatt ich damals als junger lernbegieriger Bewunderer fast täglich verkehrte, gar nicht wenige Rauhfussbussarde präpariert hat, welche er — ein ausdauernder Uhuhüttenjäger — selbst erlegt hatte. Mehrere dieser Exemplare stehen noch heute in der reichhaltigen „Vaterländischen Sammlung" des Stuttgarter Naturalienkabinets.

Das Flugbild des Rauhfussbussards stimmt mit dem des gemeinen Bussards so auffallend überein, dass es nur dem sehr geübten Auge des Kenners gelingen dürfte, beide Arten auf grössere Entfernung mit einiger Sicherheit zu unterscheiden, denn auch der Rauhfussbussard variiert mannigfach in der Färbung und der Farbenverteilung des Gefieders, wenn auch so grosse Extreme, wie beim gemeinen Bussard — nämlich fast ganz schwarzbraune und fast ganz weisse Färbung — viel seltener vorkommen.

Ausser den befiederten Läufen sind für den Rauhfussbussard namentlich der stark weissgemischte Scheitel und der fast immer an der Wurzelhälfte weisse Stoss bezeichnend; auch die oberen Schwanzdeckfedern sind meistens auffallend weiss. Die beiden letztgenannten Kennzeichen lassen in vielen Fällen den fliegenden Rauhfuss mit einiger Sicherheit erkennen. Eigentümlich ist letzterem auch ein grosser dunkelbrauner Fleck, welcher auf der sonst sehr hellen Unterseite des gebreiteten Flügels, etwas über der Mitte,

sichtbar ist und meines Wissens bei allen Rauhfussbussarden vorkommt, während wir diesen charakteristischen, scharf abgegrenzten Fleck beim gemeinen Bussard nur ausnahmsweise finden, nämlich bei den auffallend weissen (ziemlich seltenen) Individuen. — Wenn zur Unterscheidung beider Arten noch geltend gemacht werden will, dass der Rauhfuss längere Schwingen und etwas längeren Stoss habe, so kann ich diesen Kennzeichen, zumal beim fliegenden Vogel, keine Bedeutung zuerkennen, weil die Differenzen gar zu unbedeutend und schwankend sind. Der Rauhfussbussard ist allerdings durchschnittlich um ein weniges grösser als der gemeine Bussard. Bei elf Rauhfussbussarden, die ich gemessen, betrug die Flügellänge vom Bug bis zur Spitze 43—47 cm, also im Durchschnitt $44^1/_2$ cm, bei elf gemessenen gemeinen Bussarden 39—44 cm, also im Durchschnitt 42 cm. So dürfte also die ganze Spannweite des Rauhfussbussards durchschnittlich 5—6 cm mehr betragen, als die des gemeinen Bussards, ein Unterschied, der bei einiger Entfernung selbst für das geübteste, schärfste Auge kaum bemerkbar sein wird. Charakteristischer scheint mir die Wahrnehmung zu sein, dass der Rauhfussbussard im geraden Fluge die Flügel höher hebt und tiefer herabsenkt als der gemeine Bussard, und dass er häufiger rüttelt als der letztere.

In seinen Lebensgewohnheiten und der Art, sich zu nähren, stimmt der Rauhfuss mit dem gemeinen Bussard vielfach überein. Auch er ist ein fleissiger Mäusevertilger, welcher zufolge seines schwerfälligen Flugs gesunden Hasen und Rebhühnern kein Leid zufügen kann, daher nicht zu den gefährlichen Jagdfeinden zu zählen ist. In strengen, schneereichen Wintern freilich, wo die Rebhühner durch Kälte und Hunger geschwächt sind, werden ihm auch von diesen manche zum Opfer fallen[1].

Der Wespenbussard (*Pernis apivorus* L.) hat auf den ersten Blick grosse Ähnlichkeit mit dem gemeinen Bussard, unterscheidet sich aber bei genauerer Betrachtung sowohl im Äusseren als auch namentlich in seiner Lebensweise so auffallend von jenem, dass die systematische Trennung der beiden (durch Aufstellung des Genus *Pernis*) nicht unberechtigt erscheint. — Der Wespenbussard zählt zu den der Jägerwelt sehr wenig bekannten Vogelarten und zwar wohl namentlich deshalb, weil er unsere Wälder zu einer Zeit be-

---

[1] Auch vom Rauhfussbussard besitzt die Sammlung des Vereins für vaterl. Naturkunde in Stuttgart eine schöne aus sieben Exemplaren bestehende Suite verschiedener Farbenvarietäten.

wohnt, wo keine grösseren Treibjagden abgehalten werden und wo selbst der prinzipielle Raubwildjäger dem „Bussard“ Gnade schenkt, um sich den Pirschgang auf Hirsch oder Rehbock nicht durch unzeitiges Knallen zu verderben. Die Wanderzeit des Wespenbussards (den wir einen eigentlichen Sommervogel nennen können, da er erst im Mai Anstalt zum Brüten macht), fällt in die Monate April und September; manche verlassen ihr Sommerrevier schon im August, nur wenige verschieben ihre Abreise bis spät in den Oktober hinein. Am 4. September 1892 sah ich um die Mittagszeit drei Wespenbussarde, welche über das Stuttgarter Thal hinweg nach Süden strichen. Ein lebhafter Nordwestwind, den sie seitlich auf sich wirken liessen, schien ihnen zu ihrer Wanderung sehr willkommen, denn



Fig. 7. Flugbild des Wespenbussards.

sie zogen, gleichsam miteinander spielend, mächtige Kreise und förderten dabei trotzdem ihre Hauptrichtung nach Süden so energisch, dass sie meinem Blicke nach wenigen Minuten entschwunden waren.

Hinsichtlich seines Flugbildes unterscheidet sich der Wespenbussard nicht sehr auffallend von dem gemeinen Bussard, zumal beide Vögel gleich gross sind und gleich schwerfälligen Flug haben. Der geübte Kenner wird aber gleichwohl den Wespenbussard in den meisten Fällen an dem schmaleren, feineren Kopf, dem gestreckteren Hals und dem längeren Stoss erkennen. Auch die Färbung des Gefieders wird es dem Kenner öfters möglich machen, den Wespenbussard bei geringer Entfernung sicher anzusprechen; es würde jedoch eine schwierige und wenig dankbare Aufgabe sein, hier auf solche Einzelheiten einzugehen, denn es giebt wohl keinen andern Raub-

vogel, der bezüglich seines Federkleides so unzählige Abweichungen zeigt, wie der Wespenbussard. Um nur wenigstens einige Haupttypen namhaft zu machen, erwähne ich folgende: 1) das ganze Gefieder ist einfarbig schokoladebraun; 2) der Kopf ist hell aschgrau, die Brust weiss mit spärlichen, dunkeln Querflecken; 3) Kopf, Hals, Brust und Hosen sind weiss, mit dichtgedrängten dunkeln, muschelförmigen Flecken; 4) Kopf, Hals und Brust sind nahezu rein weiss, mit schmalen, dunkeln Schaftstrichen. Wie überaus unregelmässig die Färbung und Zeichnung der Wespenbussarde variiert, ist in sehr überzeugender Weise aus der Raubvogelsammlung des Stuttgarter Naturalienkabinets — Württembergische Abteilung — ersichtlich; wir haben dort in hübscher Gruppierung 20 gut gestopfte Wespenbussarde vor uns, von denen kaum zwei sich vollkommen ähnlich sind. Bemerkenswert ist dabei ausserdem die grosse Verschiedenheit in der Körpergrösse; denn während die Mehrzahl annähernd die Grösse des gemeinen Bussards zeigt, sind auch wieder ganz auffallend kleine Exemplare. kaum grösser als Hühnerhabichtmännchen, darunter.

Der Wespenbussard ist in Deutschland ziemlich verbreitet, aber doch überall spärlicher vertreten, als der gemeine Bussard. Da seine Nahrung neben Fröschen, Mäusen und jungen Vögeln, die er gelegentlich erwischen kann, vorzugsweise aus Insekten und deren Larven besteht, kann er als jagdschädlich nicht wohl bezeichnet werden. Er bewohnt nicht nur die Wälder und Feldhölzer der Ebene, sondern siedelt sich auch gern in den mit Wiesen abwechselnden Waldungen des Mittelgebirges an (ich habe ihn z. B. bei Schloss Baden-Baden, auf dem Gebhardsberg bei Bregenz und auf den Plateaus des württembergischen Schwarzwaldes beobachtet). Er besitzt eine Virtuosität im Auffinden von Wespen- und Hummelnestern, deren Brut er gern verzehrt oder klumpenweise mitsamt den umgebenden Zellen seinen Jungen zuträgt. Da sich nun die Nester der meisten Hummeln und mehrerer Wespenarten unter Moos und Gras an Waldabhängen und auf Wiesen befinden, so sind die Lokalitäten, die ihm diese Lieblingsnahrung bieten, unerlässlich für ihn; wo sich ihm die Gelegenheit zu solcher Insektenjagd nicht bietet, wird er sich nicht ansiedeln. Treffliche Dienste leistet ihm bei diesem beständigen Krieg gegen stechende Insekten die dichte, gleichsam aus kleinen Schuppen gebildete Befiederung des Vorderkopfes und namentlich der Partie zwischen Schnabel und Auge. Diese eigentümliche Befiederung bildet, wie schon erwähnt, ein Erkennungsmerkmal für den Wespenbussard,

welches keinem andern europäischen Raubvogel zukommt. In nahem Zusammenhang mit seiner auf Insektenjagd gerichteten Lebensweise steht auch seine Gepflogenheit, sich nicht fliegend, sondern meist auf dem Boden marschierend nach Beute umzusehen. Er schreitet mit Geschick und hübschem Anstand auf dem Boden einher und hält dabei den Körper ziemlich wagerecht, den Stoss gerade ausgestreckt, nicht auf der Erde schleppend. Kein anderer deutscher Raubvogel ist so guter und geübter Fussgänger, keiner hat so schwach gewölbte, langgestreckte Krallen, welche für eigentliches Räuberhandwerk nur wenig geeignet sind, wie denn auch sein feingeschnittener schlanker Schnabel deutlich für seine im ganzen sehr harmlose Räubernatur spricht. — Zur Charakteristik der Species sei noch erwähnt, dass die Eier des Wespenbussards — auf rostgelbem oder roströtlichem Grund, dunkel rostbraun gefleckt oder über und über dunkel rostbraun gewölkt — unschwer von jedem anderen deutschen Raubvogelei zu unterscheiden sind, während anderseits die weisslichen, mehr oder weniger schwarzbraun gefleckten Eier des gemeinen Bussards, des Rauhfussbussards und des roten Milans sich so ähnlich sehen, dass sie in vielen Fällen kaum, in einzelnen Fällen gar nicht mit Sicherheit zu unterscheiden sind.

Eine besondere Raubvogelgruppe bilden die Milane, welche namentlich durch gabelförmigen, abgestuften Stoss und durch zugespitzte Nackenfedern charakterisiert sind.

Der rote Milan (Gabelweihe), *Milvus regalis* L., ist teils als Brutvogel, teils als Strichvogel durch ganz Mitteleuropa eine allbekannte Erscheinung. In Deutschland ist er nicht überall gleich häufig, ja in manchen Gegenden kommt er nur sehr spärlich oder nur auf dem Zuge vor. Er ist durchweg weniger häufig und weniger allgemein verbreitet, als der gemeine Bussard. Wenn man ihn trotzdem als „allbekannte Erscheinung“ bezeichnen darf, so beruht dies eben darauf, dass kaum ein anderer deutscher Raubvogel ein so eigentümliches Flugbild gewährt, welches jedem nur halbwegs aufmerksamen Beobachter in die Augen fallen muss. Der rote Milan wird daher namentlich von Jägern und Jagdfreunden nicht leicht übersehen, wo er sich, wenn auch nur während der Durchwanderung, blicken lässt. Bei uns in Württemberg kommt er während der Brütezeit in der Ebene, im Hügelland und auf dem Schwarzwald in einzelnen Paaren überall vor, wo Waldungen an weitgedehnte Feldstrecken grenzen; im eigentlichen tiefen Waldgebiet sieht man ihn dagegen selten, da er seiner Nahrung eben nur auf Feldern und

Wiesen, am Rande von Seen und Teichen, nicht aber inmitten des Waldes nachgeht. Er ist ein echter Zugvogel, der seine Wanderung nach Süden schon im September antritt, aber sehr früh im Jahre zurückkehrt. Während seiner Herbstreise, welche er ohne grosse Eile — etappenweise — ausführt, zeigt der rote Milan einigen Hang zur Geselligkeit, indem sich oft Flüge von mehreren Individuen zu gemeinschaftlichem Wanderfluge vereinigen. NAUMANN erwähnt, dass sich bisweilen rote Milane zu gemeinsam reisenden Gesellschaften von 50—100 Stücken zusammenschlagen; dies sind aber gewiss seltene Fälle, welche nur dann und wann einmal beobachtet werden. Zu Anfang des Oktober, spätestens Mitte dieses Monats, ziehen gewöhnlich die letzten Individuen bei uns durch; als seltene Ausnahme, bei milder Witterung, überwintert wohl auch einmal ein roter Milan in Deutschland. Im Frühjahr treffen bei uns die ersten Milane gewöhnlich schon im Februar ein; sie sind nebst Lerchen, Staaren, Wildtauben und Störchen die ersten Frühlingsboten, welche den Waldschnepfen oft um mehrere Wochen vorauseilen. Die Mehrzahl der Milane zieht aber freilich erst im Laufe des Monats März in Deutschland ein.

Der rote Milan ist ein stattlicher Vogel; die schönen Verhältnisse des feingeschnittenen Kopfes und Schnabels, die mächtigen Schwingen und der lange Gabelschwanz, sowie die lebhaft rostrote Befiederung vereinigen sich zu einem so stolzen Gesamtbild, dass wir uns nicht über den Namen „Königsweih“ wundern, unter welchem dieser Raubvogel da und dort bekannt ist. Vergleichen wir aber seine Eigenschaften, seinen Flug, seine Jagdweise mit derjenigen der Edelfalken und der Habichte, so fällt dieser Vergleich sehr zu ungunsten des Milans aus; denn während wir in den Falken (speciell dem Wanderfalken) und Habichten zwar jagdschädliche, aber kühne, gewandte Räuber vor uns hatten, haben wir es hier mit einem plumpen Abenteurer zu thun, der weder schneidige Energie noch Mut und Leidenschaft an den Tag legt, der auch in bezug auf seine Nahrung nicht wählerisch zu Werke geht. Der rote Milan ist ein Gelegenheitsdieb, der heute eine junge Ente in der Nähe des Bauernhofes wegkapert, morgen durch seine Aufdringlichkeit dem Wanderfalken seine Beute abspenstig macht und sich übermorgen am Froschteich, auf der Dungstätte oder bei gefallenem Aas den Kropf füllt. Letztgenannte Nahrungsquelle verleiht auch seinem Gefieder häufig einen recht unangenehmen, selbst dem ausgestopften Exemplare noch lange anhaftenden Geruch.

Die Merkzeichen für das eigenartige Flugbild des roten Milans sind folgende: Die grossen breiten Schwingen endigen in schlanke Flügelspitzen, welche — von vorn oder hinten gesehen — in nahezu rechtem Winkel nach unten (und aussen) abfallen, während die innere Flügelpartie (der Oberarm) ziemlich steil aufwärts getragen wird. So präsentiert sich denn der ruhig dahinstreichende Milan mit seinen bedächtigen, in langsamem Takte folgenden Flügelschlägen als ein schwerfälliger Flieger mit hochgewölbten, spitzwärts stark nach unten geneigten Schwingen, während z. B. bei dem fliegenden Bussard die gebreiteten Flügel mehr den Eindruck einer schwach gewölbten Fläche machen, welche sich bei den taktmässig wiederholten Schwingen nur wenig über das Niveau des Rückens erhebt. Das erwähnte charakteristische



Fig. 8. Flugbild des roten Milans.

Flugbild des über Feldflächen hinstreichenden Milans ändert sich wohl etwas, wenn er revierend weite Kreise zieht oder sich allmählich zu bedeutender Höhe emporschraubt, indem er dann die Flügel etwas gestreckter trägt und zu den einzelnen Flügelschlägen nicht so weit ausholt, wohl auch streckenweise ohne sichtbare Flügelbewegung dahinschwebt; die nach unten geneigten Flügelspitzen bleiben aber doch immer charakteristisch und ebenso der stets bewegliche Gabelschwanz, der sich — wie wohl bei keinem andern Raubvogel in so auffallender Weise — bei der Bestimmung der Flugrichtung als wirksames, seine Stellung unaufhörlich wechselndes Steuer bemerkbar macht. Der ruhig kreisende und doch ein fortwährend wechselndes Profil zeigende Milan bietet bei seiner impo-

santen Grösse ein gar schönes Bild, eine wirksame Staffage zur umgebenden Landschaft.

In jagdlicher Hinsicht dürfen wir ihn unbedingt zu den „Harmloseren“ zählen, denn sein schwerfälliger Flug setzt seiner Raublust unüberwindliche Schranken. Dann und wann mag es ihm wohl glücken, einen unerfahrenen jungen Hasen zu überrumpeln oder ein krankes Stück Federwild zu erbeuten, allein „das Huhn im schnellen Fluge, die Schnepf' im Zickzackzuge“ sind nicht sein Fall. Viel gefährlicher ist er dem jungen Hausgeflügel auf einsamem Gehöft; dort wird er häufig, wenn einmal von Erfolg gekrönt, zum regelmässig wiederkehrenden, ungern gesehenen Gast, der mit Schlauheit die unbewachten Hühnchen und Entchen wegholt, aber doch nicht Mut genug besitzt, dem für die Seinigen kühn eintretenden Haushahn erfolgreich die Stirn zu bieten. — Zu seinen gunsten wollen wir aber doch auch hervorheben, dass er der Landwirtschaft durch das Wegfangen zahlreicher Mäuse gute Dienste leistet. — In der Sammlung des Vereins für vaterl. Naturkunde zu Stuttgart ist der rote Milan durch zahlreiche schöne Exemplare, auch durch Nestjunge, vertreten.

Der schwarze Milan (richtiger: schwarzbraune Milan), *Milvus ater* Gm., steht dem vorigen sehr nahe, unterscheidet sich aber doch sowohl in seinem Äusseren als auch in seinen Eigenschaften augenfällig genug von jenem. Charakteristisch für sein Gefieder ist die schwarzbraune Färbung der Oberseite, die schmutzig rotbraune Farbe der Brust, des Bauchs und der Hosen; der Kopf ist mehr schmutziggrau, nicht so weiss, wie beim roten Milan. Sicherstes Kennzeichen bietet ausserdem der viel weniger gegabelte Stoss, dessen Abstufung beim fliegenden Vogel immerhin leicht in die Augen fällt, sich bei zusammengelegten Schwanzfedern aber so wenig bemerkbar macht, dass (nach Professor Altum's Beobachtung) „an dem zusammengelegten, über den Nestrand hinwegreichenden Schwanz des brütenden Vogels nichts von einer Gabelung zu sehen ist.“ Der schwarze Milan erreicht den roten weder an Körpergrösse noch an Flugbreite, unterscheidet sich endlich, von unten gesehen, durch die einfarbig schwarzbraune Färbung der ganzen Flügel, während der rote Milan durch die weisse Unterseite der acht äusseren Schwungfedern ein bunteres Bild darbietet. Von allen andern Raubvögeln unterscheidet man den schwarzen Milan leicht an seinem, wenn auch nicht tief eingeschnittenen Gabelschwanze.

Das Flugbild des schwarzen Milans, obwohl stets lebhaft an

das des roten Milans erinnernd, macht einen schlankeren, zierlicheren, weniger schwerfälligen Eindruck; die Flugbewegungen sind leichter, gewandter, anscheinend mit weniger Kraftaufwand verbunden.

Der schwarzbraune Milan ist seltener und lange nicht so allgemein bekannt als der rote; er ist auch viel wählerischer in bezug auf den Charakter der Landschaften, in welchen er sich heimisch fühlt. Seinen Sommeraufenthalt schlägt er nur in der Nähe von grösseren Flüssen und Seen auf, und selbst während seiner Wanderungen im Frühjahr und Herbst zeigt er sich nur sehr selten in Gegenden, welche keine fliessende oder stehende Gewässer grösseren Umfangs aufzuweisen haben. In Süddeutschland ist er in den Gebieten der Donau, des Rheins, des Neckars und des Maines in bewaldeten hügeligen Revieren ziemlich verbreitet; auch in den an



Fig. 9. Flugbild des schwarzen Milans.

Landseen reichen Waldgegenden des nordöstlichen Deutschlands, namentlich in der Mark Brandenburg, in Mecklenburg und Pommern ist er eine gewöhnliche Erscheinung, wogegen er im nordwestlichen Deutschland nur selten beobachtet wird; besonders häufig soll er in Österreich, der Donau entlang[1] bis zum Schwarzen Meere hinab, sein, wie denn überhaupt sein hauptsächlichster Verbreitungsbezirk mehr nach Osten gelegen ist.

Im Frühjahr trifft er nicht leicht vor Anfang des April bei uns in Süddeutschland ein, und schon im September verlässt er uns wieder, um die Reise nach südlichen Breiten anzutreten. — Seine

[1] Während einer unvergesslich schönen, zweitägigen Donaufahrt, welche ich im Juli 1891 von Passau nach Wien machte, bekam ich merkwürdigerweise nicht einen schwarzen Milan zu Gesicht; ich führe dies nur als ein Beispiel dafür an, wie der Zufall bisweilen der Beobachtung recht ungünstig sein kann.

Vorliebe für grössere Wasserflächen giebt uns schon den Hinweis dafür, dass er seine Nahrung hauptsächlich unter den kaltblütigen Bewohnern des nassen Elements, nämlich den Fischen und Fröschen, zu suchen gewöhnt ist; gelegentlich macht er aber auch auf junge Enten und sonstiges Wassergeflügel, auf Mäuse und Maulwürfe Jagd. Lebende Fische erbeutet er wohl nur in ganz seichtem Wasser, denn man sieht ihn niemals nach Art des Fischadlers ins Wasser hinabstürzen und dabei Kopf und Brust unter Wasser bringen; zu solchem Sport ist er nicht flink und energisch genug. Über grosse Seeflächen seine Kreise ziehend, scheint er namentlich nach toten, an der Oberfläche schwimmenden Fischen zu suchen. So beobachtete ich im August 1890 zwei schwarze Milane, welche über dem Genfer See in schönem, bald taktmässig geradeaus strebendem, bald in weiten Bogen dahinschwebendem Fluge unermüdlich hin und her strichen und dabei mit abwärts gewandtem Kopfe nach Beute spähten. Der herrliche blaue See schien ihnen aber an diesem Morgen keinen Tribut zu gönnen; denn obwohl ich ihren wechselvollen Flugmanövern (die sie in einer Höhe von ca. 50 m über der Wasserfläche ausführten) über eine halbe Stunde lang mit Aufmerksamkeit zuschaute, senkten sie sich nicht ein einziges Mal zur Wasserfläche herab, um eine Beute aufzunehmen; allmählich entschwanden sie meinen Blicken, indem sie sich in derselben Flugweise immer weiter nach der Mitte des Sees hin entfernten. Bei dem lange andauernden Schauspiel, das mir die beiden Vögel gewährten, konnte ich recht mit Musse beobachten, wie sich der schwarze Milan doch viel fluggewandter und zierlicher ausnimmt, als der plumpere rote Milan; während nämlich die stark nach unten gesenkten Flügelspitzen dem Flug des roten Milans einen etwas schlaffen Ausdruck geben, trägt der schwarze Milan die Flügel gestreckter und bewegt sie in rascheren, leichteren Schwingungen.

In jagdschädlicher Hinsicht spielt der schwarze Milan keine sehr bemerkenswerte Rolle, da er wenig verbreitet ist und dem vom Jäger gehegten Haar- und Federwild nicht gewohnheitsmässig nachstellt[1].

Wie in der Überschrift der gegenwärtigen kleinen Abhandlung ausgesprochen, sollte sich dieselbe auf die häufigeren deutschen Raubvögel beschränken. Der grösseren Vollständigkeit wegen möchte ich

[1] Die Sammlung des Vereins für vaterl. Naturkunde in Stuttgart enthält auffallenderweise von schwarzen Milanen nur eine kleine Anzahl, nämlich vier Exemplare: 1 Männchen von Stotzingen (1866), 1 Weibchen von Heiligkreuzthal (1856), 1 Weibchen von Heilbronn (1870) und 1 Exemplar ohne nähere Angabe.

aber doch nicht unterlassen, auch einiger selteneren Arten wenigstens mit ein paar Worten Erwähnung zu thun, resp. kurze Andeutungen hinsichtlich ihres Flugbildes zu geben.

Die grossen Adler, welche in Deutschland dann und wann — im Osten häufiger als im Westen — erlegt werden, sind fast immer Seeadler (*Aquila albicilla* L.), während der weit seltenere Steinadler mehr ausschliesslicher Gebirgsvogel ist. (Die Stuttgarter Sammlung des Vereins für Naturkunde enthält sechs in Württemberg erlegte Seeadler, vier Männchen und zwei Weibchen, dagegen nur einen Steinadler, welcher wohl schon im ersten Drittel unseres Jahrhunderts in der Gegend von Ulm erlegt wurde.) Erlegte Exemplare unterscheidet man auf den ersten Blick daran, dass die Läufe (Tarsus) beim Steinadler bis zu den Zehen herab befiedert, beim Seeadler nackt, d. h. mit hornartigen Schuppen bekleidet sind. Beide Arten machen sich vor allen Dingen durch imposante Grösse bemerkbar, denn die Spannweite des Steinadlers erreicht reichlich zwei Meter, die eines grossen Seeadlerweibchens sogar zwei und einen halben Meter. Über den Seeadler sagt Naumann: „er hat im niederen Fluge etwas Eigenes, was ihn in der Ferne von allen kenntlich macht; er senkt nämlich den sehr ausgestreckten Hals, sowie den ausgebreiteten kurzen, stumpfkeilförmigen Schwanz etwas unter die Horizontallinie, in welcher der Körper durch die Luft gleitet, herab." Mit unseren andern Raubvögeln verglichen erinnern die Adler in ihrer Flugweise am meisten an die Bussarde, indem grosse, mächtige Schwingen und kurzer Stoss das hauptsächlichste Charakteristikon ihres Flugbildes ausmachen, doch ist der sprichwörtliche „Adlerflug" schneller, gewandter, edler; auch fallen bei mässiger Entfernung die handförmig gespreizten äusseren Schwingen als Kennzeichen fliegender Adler ins Auge. Letzteres gilt auch für den im nordöstlichen Deutschland heimischen Kleinen Schreiadler (*Aq. naevia* Br.), der öfters nicht erheblich grösser ist, als starke Bussardweibchen, und daher von Unkundigen leicht verkannt wird; das Flugbild des Schreiadlers hat übrigens noch das Eigentümliche, dass zwischen den gespreizten äusseren Schwingen und den Schwungfedern zweiter und dritter Ordnung eine sichtliche Bucht eingeschnitten ist[1].

[1] Die Sammlung des Vereins für vaterl. Naturkunde in Stuttgart enthält nur ein in Württemberg erlegtes Exemplar des Kl. Schreiadlers aus der Gegend von Oberndorf; dagegen zwei prächtige Exemplare des viel selteneren, in Deutschland nicht brütenden, mehr östlichen Grossen Schreiadlers (*Aq. clanga*, Pall.), deren eines 1827 bei Ludwigsburg, das andere 1885 bei Weipertshof, OA. Crailsheim, erbeutet wurde.

Ein ganz anderes Bild gewährt der fliegende Flussadler (Fischadler), *Pandion haliaëtus* L., der an Körpergrösse den gemeinen Bussard wenig übertrifft, einen wenig längeren Stoss, aber viel gestrecktere, schlankere und schmalere Flügel hat, so dass mich der Umriss seines Flugbildes, von unten gesehen, wiederholt an dasjenige der grossen Möven erinnert hat. Seine Bewegungen sind, wenn er geradeaus streicht, ziemlich gemächlich und bestehen aus taktmässig sich wiederholenden, weit ausgeholten Flügelschlägen, ähnlich denjenigen des Bussards, aber energischer und daher rascher fördernd. Über fischreichen Gewässern kreist er häufig in kürzeren oder weiteren Bögen; er rüttelt, wenn er einen Fisch nahe der Wasserfläche entdeckt, senkt sich plötzlich herab und stürzt sodann mit angezogenen Flügeln jählings ins Wasser, so dass die Wogen über ihm zusammenschlagen. Bald erscheinen aber die langen spitzen Flügel wieder an der Oberfläche und der kühne Taucher streicht, häufig mit Beute in den Fängen, in ruhigem Fluge über die Wasserfläche dahin[1].

Selten und daher wenig bekannt ist der harmlose Schlangenadler (*Circaëtus gallicus* Gm.). Er ist auffallend grösser als der gemeine Bussard, diesem aber in vieler Hinsicht, wenigstens im Fluge, recht ähnlich, so dass er gewiss dann und wann nicht erkannt und für ein unterseits hellgefärbtes Exemplar des Bussards angesehen wird. Der erlegte Vogel ist freilich für den aufmerksamen Beobachter sofort an den auffallend grossen Augen mit gelber Iris, an den graublau gefärbten Fängen, sowie an der bedeutenderen Körpergrösse kenntlich[2].

Schliesslich sei noch der eigentlichen Weihen (*Circus*-Arten) Erwähnung gethan, welche in Deutschland durch vier Arten vertreten, jedoch keine Waldbewohner, sondern nur in weiten Ebenen, in Sumpfniederungen und Grassteppen heimisch sind, daher in Süddeutschland nur sehr spärlich vorkommen und selbst während der Zugzeit (März, April und Oktober, November) nur selten beobachtet werden. Die Weihen (welche mit den „Gabelweihen“

[1] Vom Flussadler besitzt die Sammlung des Vereins für vaterl. Naturkunde in Stuttgart eine schöne Reihe, nämlich vier Männchen und zwei Weibchen von Untermarchthal, Thannheim bei Leutkirch, Heiligkreuzthal, Sillenbuch, Dürrmenz (1839—1874). Dass seit 1874 kein neuer Zuwachs in der Sammlung zu verzeichnen ist, spricht recht deutlich dafür, dass der Flussadler bei uns immer seltener wird.

[2] Die Sammlung des Vereins für vaterl. Naturkunde in Stuttgart enthält nur einen Schlangenadler, welcher schon im Jahr 1840 bei Dietenheim, OA. Laupheim, erlegt und von Herrn W. v. Schertel der Sammlung geschenkt wurde.

keine Ähnlichkeit haben und daher auch nicht mit diesen verwechselt werden können) sind von schmächtigem Körperbau, haben einen an die Eulen erinnernden, das Gesicht umfassenden Federkranz und zeichnen sich durch lange schlanke Läufe (Fänge), sehr langen Stoss und durch grosse, lange Flügel aus. Sie sind unstäte, unermüdliche Flieger, welche stundenlang über Feldern, Wiesen und Sümpfen umherschweben; dabei machen sie sich in ganz auffallender Weise durch ihren niedrigen und schwankenden (gaukelnden) Flug kenntlich, welcher einige Ähnlichkeit mit dem Mövenflug hat. Die grösste Art: die Rohrweihe, welche einen etwas ruhigeren, gemächlicheren Flug hat als die drei andern, kommt dem gemeinen Bussard an Flugspannweite nahe oder gleich, die drei andern sind wesentlich kleiner und lassen sich in der Grösse des Flugbildes etwa mit einem mittelgrossen Hühnerhabicht vergleichen, mit welchem sie übrigens, was den Gesamteindruck der Erscheinung betrifft, durchaus keine Ähnlichkeit haben. — Eine, auch möglichst kurz gehaltene Beschreibung der vier Arten: Rohrweihe, Kornweihe, Wiesenweihe und Steppenweihe würde uns hier viel zu weit führen, denn das nach Alter und Geschlecht abweichende Federkleid dieser Raubvogelgruppe ist so überaus mannigfaltig und wechselnd, dass selbst der geübte Kenner Mühe haben würde, einzelne ihm zu Händen kommende Exemplare rasch und sicher zu bestimmen, wenn nicht die Gestalt und Längenverschiedenheit der fünf äussersten Schwungfedern untrügliche Anhaltspunkte für die wissenschaftliche Unterscheidung der vier Arten bieten würden. Sämtliche Weihen sind schlimme Räuber, die sich zwar auch von Mäusen, aber doch hauptsächlich von kleinen Vögeln und jungem Wassergeflügel nähren und namentlich als gefährliche Nestplünderer verschrieen sind. — Für das seltene Vorkommen der *Circus*-Arten in Württemberg zeugt die spärliche Vertretung, welche diese Raubvögel in der Sammlung des Vereins für vaterl. Naturkunde in Stuttgart haben. Wir finden dort nämlich nur 7 Kornweihen (von Böblingen, Münchingen, Altbach, Wolfegg, Wildberg, Sulz), 2 Rohrweihen (von Thannheim und Rohrsee bei Einthürnen), 3 Steppenweihen (von Waldsee, Thannheim und Neckarweihingen); merkwürdigerweise fehlt die Wiesenweihe bisher in der Sammlung gänzlich, obwohl es sicher ist, dass auch sie auf dem Zug das Land besucht.

Stuttgart, im Oktober 1892.

Ueber einige irrtümlich für windblütig gehaltene Pflanzen.

Vortrag gehalten auf der Generalversammlung in Sigmaringen am 24. Juni 1892, mit späteren Zusätzen.

Von Prof. Dr. **O. Kirchner** in Hohenheim.

Als Merkmale der Windblütigkeit giebt Ch. K. Sprengel bereits im wesentlichen dieselben Eigenschaften der Blüten an, auf welche man auch später wieder, als schon viel zahlreichere Bestäubungseinrichtungen bekannt geworden waren, wieder zurückgriff: den Mangel ansehnlicher und gefärbter Blütenhüllen, den Mangel von Duft und Nektar, die Produktion einer grossen Menge von leicht ausfallendem, staubartigem Pollen, endlich eine solche freie Lage der Antheren und Narben, dass der Wind zu beiden ungehinderten Zutritt hat[1]. So kommt auch Delpino[2] ungefähr zu einer gleichen Definition, wenn er als konstante und allgemeine Charaktere der Windblüten die ganz glatte und trockene Beschaffenheit der Pollenkörner und das hierdurch bedingte leichte und freiwillige Ausfallen des Pollens, ferner als negative Merkmale die Abwesenheit von gefärbten Blütenhüllen, von besonderen Düften und von Nektarien anführt; und in den übrigen neueren zusammenfassenden Darstellungen der Bestäubungseinrichtungen werden die Windblütler, denen übrigens bisher noch

---

[1] Ch. K. Sprengel, Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen. Berlin 1793. S. 29—32. Auch in dem in botanischen Kreisen anscheinend wenig bekannten Werkchen: Die Nützlichkeit der Bienen und die Nothwendigkeit der Bienenzucht, von einer neuen Seite dargestellt. Berlin 1811, spricht sich Sprengel (S. 5) ähnlich aus, indem er folgende drei Kennzeichen der Windblütigkeit anführt: Pollen, der wirklich dem Staub ähnlich ist, d. h. sich leicht ausklopfen oder ausblasen lässt, Fehlen eigentlicher, d. i. ansehnlicher, gefärbter und schon von weitem in die Augen fallender Kronen, und Fehlen des Geruches.

[2] F. Delpino, Ulteriori osservazioni e considerazioni sulla Dicogamia nel regno vegetale. II. 1870. S. 188 f.

keineswegs so eingehende Untersuchungen gewidmet wurden, wie den insektenblütigen Pflanzen[1], in ganz ähnlicher Weise charakterisiert[2]. In denjenigen Fällen, wo die erwähnten Merkmale miteinander vereinigt zur Beobachtung gelangen, wird man auch ohne Zweifel die Windbestäubung mit Sicherheit annehmen dürfen, allein bei manchen Blüten scheinen wohl einige Kennzeichen für Windblütigkeit zu sprechen, während andere Eigentümlichkeiten damit nicht recht in Einklang zu setzen sind. Alsdann tritt wohl vielfach eine gewisse Neigung des Beobachters hervor, die ganze Blüteneinrichtung nach dem Eindrucke zu beurteilen, den sie, ohne dass hinreichend sorgfältige Untersuchungen vorlägen, auf den Menschen macht, und deshalb wurden namentlich sehr kleine und unscheinbare Blüten bisweilen von vornherein für anemophil angesehen. Auf einige solche Pflanzen, deren Blüten besonders wegen ihrer geringen Augenfälligkeit als der Windbestäubung angepasst galten oder noch gelten, ohne dass diese Vermutung aber das richtige trifft, soll durch die folgenden Bemerkungen aufmerksam gemacht werden.

1. Die Rebe (*Vitis vinifera* L.).

Die kurze Beschreibung der Rebenblüte, welche ich früher[3] gegeben habe, bezog sich nur auf die zwitterblütigen Kulturrassen und war in mehreren Punkten unvollständig. Es ist das Verdienst von E. Rathay, ausführlich nachgewiesen zu haben, dass ausser Zwitterblüten bei der Rebe auf gesonderten Stöcken auch noch Blüten mit verkümmerten männlichen und solche mit verkümmerten weiblichen Geschlechtsorganen vorkommen[4], und auch über den Bestäubungsvorgang werden von ihm eine Reihe von Beobachtungen angeführt. Die Frage nach Nektarabsonderung und Insektenbesuch war von mir nicht näher behandelt worden, jedoch war ich im Hinblick auf den ausgezeichneten Duft und auf den locker zusammengeballten Pollen trotz der Unscheinbarkeit der

[1] Unter den 421 zwitterigen resp. polygamen Windblütlern der deutschen Flora sind z. B. nur 115 Arten auf das Stattfinden von Dichogamie untersucht; es befinden sich unter ihnen 31 homogame, 79 protogynische und 5 protandrische, letztere sämtlich *Rumex*-Arten, deren Windblütigkeit nicht ganz zweifellos ist.

[2] Die eingehendste Darstellung s. A. v. Kerner, Pflanzenleben. II. S. 128—148.

[3] O. Kirchner, Neue Beobachtungen über die Bestäubungs-Einrichtungen einheimischer Pflanzen. Programm zur 68. Jahresfeier der K. w. landw. Akademie Hohenheim. Stuttgart 1886. S. 32.

[4] E. Rathay, Die Geschlechtsverhältnisse der Reben. I. 1888. II. 1889. Wien.

Blüten geneigt, sie für Insektenblüten zu halten, und die orangegelben Drüsen am Grunde des Fruchtknotens für Nektarien anzusehen. Da ich indessen weder die Absonderung von Nektar, noch das Stattfinden von Insektenbesuch beobachtet hatte, so vermied ich es auch später[1], die Rebe direkt für insektenblütig zu erklären, und wies nur noch auf die Möglichkeit und den thatsächlichen Erfolg der spontanen Selbstbestäubung hin. Rathay dagegen hält in dem ersten Teile seiner Abhandlung die Reben für windblütig[2], indem er den Nachweis liefert, dass der Wind einzelne Pollenkörner aus den geöffneten Antheren fortträgt, und indem er auf die Unscheinbarkeit und Nektarlosigkeit der Blüten, endlich darauf hinweist, dass es weder ihm, noch andern Beobachtern gelungen sei, Insektenbesuch auf Rebenblüten wahrzunehmen. Allein bezüglich dieses letzten Punktes berichtigt Rathay später[3] selbst seine Angaben, denn er ist nun auf Grund neuer Beobachtungen in der Lage, eine Liste von 44 verschiedenen Besuchern der Rebenblüten aufzustellen, nämlich 33 Koleopteren, 4 Dipteren, 6 Hymenopteren, 1 Hemiptere, die an besonders heissen Tagen auf den Blüten sich einfanden. Im allgemeinen sind die aufgezählten Insekten typische Blütenbesucher, unter den Hymenopteren befinden sich 4 *Halictus*-Arten, von denen die eine grosse „Höschen“ trug, die ganz aus Pollenkörnern der Rebe bestanden, ferner 13 Exemplare der Honigbiene. Infolge dieser Beobachtung ist Rathay an seiner früheren Ansicht von der Windblütigkeit der Reben irre geworden, schreibt aber doch neben den Insekten dem Winde eine Rolle bei der Übertragung des Pollens auf das weibliche Organ zu. Indessen ist auch sein obenerwähnter Versuch, wodurch die Möglichkeit des Transportes von Pollenkörnern durch den Wind gezeigt wird, nicht beweisend dafür, dass Windbestäubung in irgend erheblichem Massstabe stattfinden könne. Denn dieser Versuch, durch welchen die Menge der vom Winde ausgewehten Pollenkörner festgestellt werden sollte, lieferte das Ergebnis, dass in einer Entfernung von 15 cm von blühenden Inflorescenzen in der Windrichtung innerhalb 5 Stunden — allerdings bei spärlicher Nachblüte im September — nur 1 Pollenkorn auf je 16 qmm Oberfläche gelangt war. Nun beträgt aber die Oberfläche der fast kreisrunden Narbe der Rebenblüte nur ca. 0,4 qmm bei ca. $^3/_4$ mm Durchmesser,

---

[1] O. Kirchner, Flora von Stuttgart und Umgebung. Stuttgart 1888. S. 361.

[2] a. a. O. I. S. 31 ff.

[3] a. a. O. II. S. 16 ff.

also würde nuter den Bedingungen des Versuches erst in 200 Stunden bei unveränderter Windrichtung 1 Pollenkorn auf eine in nicht bedeutender Entfernung befindliche Narbe gelangen! Das steht aber mit allen Erfahrungen, die man bei der Bestäubung windblütiger Pflanzen machen kann, in ebenso unvereinbarem Widerspruch, wie überhaupt die ganze Struktur von Narbe und Pollen der Rebenblüte. Die Narbe ist nämlich zur Zeit ihrer Empfängnisfähigkeit mit kurzen Papillen bekleidet, und von einer reichlichen, glänzenden Narbenflüssigkeit bedeckt, welche zwar sehr geeignet ist, auf sie gelangende Pollenkörner festzuhalten, aber durchaus nicht, sie aufzufangen, weil sie eben für diesen Zweck eine viel zu kleine Oberfläche besitzt; auch ist mir keine einzige unzweifelhaft windblütige Pflanze bekannt, deren Narbe eine klebrige Flüssigkeit aussonderte. Was den Pollen betrifft, so ist derselbe allerdings nur wenig zusammenballend, und seine einzelnen Körner besitzen eine glatte, nicht mit Öltröpfchen besetzte Exine, aber für eine windblütige Pflanze würde er in einer auffallend geringen Menge hervorgebracht, und lässt sich auch, wovon man sich leicht durch den Versuch überzeugen kann, und wie man schon daran erkennt, dass die längst geöffneten Antheren immer noch reichlich mit Pollen belegt sind, keineswegs leicht von den aufgesprungenen Antheren herunterblasen. Dies müsste man aber bei einer windblütigen Pflanze um so eher erwarten, wenn, wie dies in der Rebenblüte zutrifft, ihre Staubfäden starr und steif, und die Antheren mit ihnen fest und unbeweglich verbunden sind. Wenn gelegentlich etliche Pollenkörner aus einer Blüte, welche so schutz- und hüllenlos, wie die der Rebe, dem Wetter preisgegeben ist, vom Winde fortgetragen werden, und selbst wenn der Pollen aus den geöffneten Antheren solcher Blüten, die durch Überstülpen eines Glassturzes einen Tag lang vor jeder Störung geschützt worden waren[1], in beträchtlicher Menge herausfallen, so ist das doch noch kein Beweis für die Windblütigkeit. Die Unscheinbarkeit der kleinen Blütchen wird durch den prachtvollen Duft derselben aufgewogen und wäre sicher geeignet, zahlreiche Insekten zum reichlichen Besuch der Blüten zu veranlassen, wenn sie in diesen eine dem Anlockungsmittel entsprechende Ausbeute fänden. Allein die Pollenmenge ist gering und Nektar scheint, wenigstens in Mitteleuropa, nach allen vorliegenden Berichten, nie ausgesondert zu werden, ein Umstand,

---

[1] Rathay, a. a. O. II. S. 15. Der Versuch wurde übrigens mit männlichen Blütenständen von *Vitis riparia* Mchx. angestellt.

der namentlich die klugen Bienen zur Zeit der Rebenblüte, in der so zahlreiche Nektarquellen für sie fliessen, vom Besuche abhalten mag. Dieser Nektarmangel jedoch, die letzte Stütze für die Annahme der Anemophilie, ist auch kein absoluter; denn wenn ein Beobachter von dem Range DELPINO's angiebt, dass die am Grunde des Fruchtknotens sitzenden 5 Drüsen, die nach RATHAY zugleich die Duftorgane der Blüte sind, reichlich Nektar ausscheiden[1], so kann daraus nichts anderes geschlossen werden, als dass in wärmeren Gegenden sich die Rebe anders verhält wie bei uns, und ihre Blüten eben thatsächlich Nektar produzieren. Gerade diese Notiz von DELPINO bestätigt eine von mir längst gehegte Vermutung und scheint mir den Schlüssel zum Verständnis der eigentümlichen Blüteneinrichtung der Rebe zu liefern. Um ihres edlen Produktes willen bis zur äussersten möglichen klimatischen Grenze angebaut, aber — welches auch ihre ursprüngliche Heimat sei — aus wärmeren Gegenden stammend, hat sie bei uns die früher vorhandene Nektarabsonderung verloren.

Dass nektarhaltige Blüten unter gewissen äusseren Verhältnissen die Absonderung von Nektar einstellen, dafür liegen, abgesehen von der allbekannten Thatsache, dass dies zeitweilig bei trüber oder kühler Witterung geschieht, auch einige solche Beispiele vor, welche zeigen, dass in bestimmten Gegenden die Fähigkeit der Nektarabsonderung ganz verloren gehen kann. So berichtet A. SCHULZ[2] von *Silene Otites* SM.: „In Tirol sondern die männlichen (und hermaphroditischen) Blüten sowohl, als die weiblichen an der Innenseite des die Basen der Staubgefässe oder ihrer Überreste verbindenden Ringwulstes Honig, wenn auch meist nur in geringer Menge, ab, während in Deutschland, wie es scheint, diese Absonderung bei den weiblichen Blüten fast immer, bei den männlichen in vielen Fällen vollständig unterbleibt." Eine ähnliche Verschiedenheit in der Nektarabscheidung konnte ich für *Capsella pauciflora* K. feststellen, welche an ihrem ursprünglichen Standort in Südtirol keinen Nektar in den Blüten enthält, unter veränderten Wachstumsbedingungen aber solchen produziert. Ich hatte i. J. 1891 (am 21. August) Gelegenheit, die Blüteneinrichtung dieses winzigen Pflänzchens in der Nähe von Bad Ratzes am Schlern zu beobachten, und konnte dabei, trotzdem ich bei gutem Wetter eine Anzahl in vollster Blüte stehender Exem-

[1] Citiert von Rathay, a. a. O. II. S. 15.

[2] A. Schulz, Beiträge zur Kenntnis der Bestäubungseinrichtungen und Geschlechtsverteilung bei den Pflanzen. II. 1890. S. 28.

plare untersuchte, in den höchst unscheinbaren und kleinen Blüten weder eine Spur von Nektar entdecken, noch selbst die bei den verwandten Cruciferen immer vorhandenen Nektarien erkennen, so dass ich zu der Ansicht kam, die Blütchen hätten sich ganz der Autogamie angepasst und die Nektar absondernden Organe seien verkümmert. Als ich aber im Frühjahre 1892 (21. April) blühende Pflänzchen untersuchte, welche im Mistbeet aus den von Südtirol mitgebrachten Samen erwachsen waren und sich sehr üppig entwickelt hatten, fand ich in den Blüten 4 winzige dunkelgrüne Nektarien auf, welche zu beiden Seiten der Basis je eines der kürzeren Staubfäden sassen und im Sonnenschein eine geringe, aber deutliche Nektaraussonderung erkennen liessen. Sonniger Standort und günstige Ernährungsbedingungen hatten ohne Zweifel die Fähigkeit zur Nektarausscheidung wieder hervorgerufen, die der Pflanze an den schattigen Plätzen, wo sie in Südtirol vorkommt — sie wächst nur auf feuchtem Boden unter überhängenden Felsen, wo sie vom Regen nicht getroffen werden kann — fehlt. Auf ähnliche äussere Einflüsse wird vermutlich auch die Erscheinung zurückzuführen sein, dass manche bei uns ursprünglich nicht einheimischen Pflanzen, wie z. B. *Veronica peregrina* L.[1] und *Ornithopus sativus* Brot.[2] keinen Nektar absondern, obwohl sämtliche Verwandten bei ganz ähnlicher Blüteneinrichtung solchen enthalten; es ist höchst wahrscheinlich, dass diese Arten in ihrer Heimat gleichfalls nektarhaltig sind.

Sonach ist man berechtigt anzunehmen, dass auch die Rebenblüte in klimatisch mehr begünstigten Ländern Nektar produziert, bei uns aber die Fähigkeit dazu eingebüsst hat. Hand in Hand damit ging das Herabsinken des Insektenbesuches, der zwar infolge des Duftes der Blüten noch nicht völlig aufgehört hat, aber doch für eine ausgiebige Fremdbestäubung nicht ausreichend ist. Statt der letzteren ist in den zwitterigen Rebenblüten Autogamie zur Regel geworden, die nicht nur dann stattfindet, wenn beim Entfalten der Blüte die mützchenförmige Krone erst nach dem Aufspringen der Antheren abgeworfen wird, sondern die auch später durch die Homogamie der Blüten, die Stellung der Geschlechtsorgane und die bröckelige Beschaffenheit des leicht aus den Antheren herabfallenden Pollens erleichtert ist. Auch manche Erfahrungen der Praktiker deuten darauf hin, dass die Befruchtung bei den Zwitterblüten ganz überwiegend

[1] O. Kirchner, Neue Beobachtungen etc. S. 56.
[2] Derselbe, Beiträge zur Biologie der Blüten. Stuttgart 1890. S. 44.

spontan erfolgt. So wird, wie mir Hofgärtner MÜLLER in der Wilhelma bei Cannstatt mitteilte, in den Gewächshäusern, in welchen Reben getrieben werden, um einen reichlichen Fruchtansatz zu erzielen, während der Blütezeit eine Temperatur von 36° C. hergestellt und die Fenster der Treibhäuser werden geschlossen gehalten, so dass weder Luftzug noch Insektenzutritt stattfinden kann. Dass auch die Weingärtner warmes und stilles, nicht aber windiges Wetter als besonders günstig für die Befruchtung der Reben ansehen, ist bekannt. Ausser der Autogamie wird unzweifelhaft, worauf besonders A. v. KERNER[1] hinweist, gelegentlich spontane Fremdbestäubung zwischen benachbarten Blüten eintreten, sowie Fremdbestäubung bei stattfindendem Insektenbesuche; und dass bisweilen lockerer Pollen durch den Wind auf nicht weit entfernte Blüten übertragen werden kann, soll nicht in Abrede gestellt werden, jedoch wird auf diesem Wege gewiss nur selten eine Bestäubung vollzogen.

Wie sich die Bestäubungsverhältnisse bei denjenigen Rebensorten, deren Blüten funktionsunfähige Antheren enthalten, und bei den wilden triöcischen Reben gestalten, das bedarf noch weiterer Untersuchungen, doch lässt sich mit einiger Wahrscheinlichkeit voraussehen, dass diese nur insoweit befruchtet werden, als eine Bestäubung durch Insekten vermittelt wird. Bei der grossen praktischen Bedeutung, welche diese, sowie die früher berührten Fragen haben, ist noch eine bedeutende Vermehrung durch genaue Beobachtung festgestellter Thatsachen sehr wünschenswert.

2. Die Mistel (*Viscum album* L.).

Über die Bestäubung der Mistel liegt eine alte, aber im wesentlichen ganz richtige Beobachtung von J. G. KOELREUTER[2] vor, die hier wiederholt werden mag, da sie fast ganz in Vergessenheit geraten zu sein scheint: „Der schwefelgelbe Saamenstaub ist oval und auf seiner Oberfläche mit sehr feinen und kurzen Stacheln besetzt, die das meiste dazu beitragen, dass er so stark unter sich zusammenhängt. Das Bestäuben der weiblichen Pflanzen, sie mögen nun mit den männlichen zugleich auf einem Baume stehen, oder auch in einer grossen Entfernung von einander auf verschiedenen Bäumen wachsen, geschieht allein durch Insekten, und zwar vornehmlich

[1] A. v. Kerner, Pflanzenleben. II. S. 324.

[2] Jos. Gottl. Koelreuter, Fortsetzung der Vorläufigen Nachricht von einigen das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen und Beobachtungen. Leipzig 1763. S. 71 f.

durch mancherley Gattungen Fliegen, die den männlichen Samen und die in beyderley Blüten befindliche süsse Feuchtigkeit als eine ihnen von der Natur bestimmte Nahrung begierig aufsuchen, und bey dieser Gelegenheit den an ihrem haarichten Leibe hängen bleibenden Saamenstaub von den männlichen Pflanzen in die Blumen der weiblichen übertragen." Nichts desto weniger galt bei den neueren Botanikern[1] die Mistel bis vor kurzem als windblütig, und erst neuerdings entdeckte E. Löw[2] ihre Insektenblütigkeit gewissermassen zum zweiten Male. Er konstatierte zunächst an frischen Blüten einen deutlichen, angenehmen, dem von Orangenblüten ähnlichen Duft, der ihm bei den grösseren männlichen Blüten stärker zu sein schien, als bei den kleineren weiblichen; er bemerkte ferner die Kohärenz des Pollens, dessen Körner auf der Exine mit feinen, kurzen Stacheln besetzt sind[3], und endlich die Nektarabsonderung sowohl bei den männlichen, als bei den weiblichen Blüten. Die Bestäubungsvermittler konnte Löw nicht beobachten, vermutet aber als solche kurzrüsselige Bienen, besonders zeitig im Frühjahr fliegende *Andrena*-Arten. In der Nähe von Berlin, wo die Misteln untersucht wurden, überwog die Anzahl der weiblichen Exemplare sehr bedeutend die der männlichen, deren nur 4 unter 44 aufgefunden wurden.

Diese Beobachtungen von Löw erfuhren bald eine Bestätigung durch C. A. M. Lindman[4], welcher Misteln von einer Insel des Mälarsees in Schweden untersuchte, wo sie einhäusig sind; doch fand derselbe keine Nektarausscheidung und nennt den Duft der Blüten „mit dem von Äpfeln (oder vielmehr Apfelmus) völlig übereinstimmend". Er macht ferner darauf aufmerksam, dass die Misteln nicht, wie Löw annahm, eines Schauapparates gänzlich entbehrten, da die jungen Zweige und die Perigonzipfel eine ockergelbe Farbe besitzen, und namentlich das grosse, dicke Internodium unter dem kleinen Blütenstande hellgelb gefärbt ist.

In der hiesigen Gegend wachsen Misteln sehr häufig auf Apfelbäumen und sind während ihrer Blütezeit, im zeitigen Frühjahr, bevor die Bäume sich belaubt haben, sehr in die Augen fallend, später

---

[1] Vgl. Engler und Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. III. 1. S. 173.

[2] E. Löw, Notiz über die Bestäubungseinrichtungen von *Viscum album*. Botan. Centralblatt. Bd. 43. S. 129—132.

[3] Eine Abbildung des Pollens giebt A. v. Kerner, Pflanzenleben. II. S. 99.

[4] M. Lindman, Einige Notizen über *Viscum album*. Botan. Centralblatt. Bd. 44. S. 241 f.

dagegen heben sie sich zwischen dem Laub der Zweige nicht mehr sehr ab. Im März 1891 wurde ich durch lebhaftes Gesumm von Honigbienen an Mistelbüschen auf diese aufmerksam und untersuchte eine grosse Anzahl davon. An einem mit Obstbäumen bepflanzten Hange sassen so zahlreiche Misteln auf Apfel- und auch Birnbäumen, dass ich, ohne sie abzuschneiden, von 113 Exemplaren das Geschlecht feststellen konnte: es waren 60 weibliche, 53 männliche, also die beiden Geschlechter annähernd gleichmässig vertreten. Die Blüten fand ich nach reifen Äpfeln riechend, und zwar hatten die männlichen einen ganz ausgesprochenen, die weiblichen nur einen sehr schwachen Duft; in beiderlei Blüten war trotz des trüben und etwas windigen Wetters (17. März) abgesonderter Nektar deutlich zu erkennen. Die männlichen Blüten enthielten im allgemeinen weniger davon, als die weiblichen, in denen der Nektar bisweilen oben an den Perigonzipfeln hervordrang. An den ersteren sind bei Beginn des Blühens die Perigonzipfel so aufgerichtet, dass der bröckelige, aus den Pollenkammern hervorquellende Pollen den Zugang zum Blütengrunde sperrt und also am Rüssel Nektar suchender Insekten haften bleiben muss; später im Verlaufe der sehr lange sich hinziehenden Blütezeit[1] breiten sich die Perigonzipfel so weit auseinander, dass man den Nektar im Blütengrunde sehen kann. Es fanden sich (18. März bei warmem, sonnigem Wetter) auf den Blüten zahlreiche Insekten ein, am häufigsten Honigbienen, die aber merkwürdigerweise immer nur die männlichen Büsche besuchen; ich habe sie lange Zeit beobachtet, aber regelmässig gefunden, dass sie die weiblichen — kleineren, schwach duftenden und pollenlosen — Blüten selbst dann verschmähten, wenn männliche und weibliche Stöcke in nächster Nachbarschaft wuchsen; die Honigbienen sind also unnütze Besucher der Mistelblüte. Die Bestäubung wird dagegen von Fliegen vollzogen, von denen ich mehrere Arten (*Pollenia Vespillo* Mg. häufig, *P. rudis* Fb. ebenfalls häufig, *Spilogaster duplicata* Mg. seltener) auf den Blüten antraf; sie besuchen beiderlei Stöcke, fliegen irgendwo auf dem Busche an und marschieren auf den Blättern und Zweigen entlang bis sie die Blüten erreichen, an denen sie herumlecken. Ihre Thätigkeit als Bestäuber ist auch jedenfalls ausreichend, denn man sieht in der hiesigen Gegend die weiblichen Mistelsträucher alljährlich im Winter und Frühjahr mit Beeren reichlich besetzt.

[1] Die ersten blühenden Exemplare beobachtete ich am 16. März, und noch am 20. April war, nachdem allerdings in der Zwischenzeit meist rauhes Wetter geherrscht hatte, das Blühen nicht vollständig beendet.

3. Die Edelkastanie (*Castanea sativa* Mill.).

Allgemein wird die Edelkastanie für windblütig gehalten. Sprengel[1] und Delpino[2] führen sie ausdrücklich als Beispiel für diese Kategorie an, wobei der letztere hinzufügt, ihre Blüten bildeten nebst denen von *Quercus* und *Fagus* einen Übergang von seinem kätzchenförmigen Typus zu demjenigen Typus der Anemophilie, wo die an sich schon auf dünnen Filamenten sehr beweglich und hängend angebrachten Antheren nicht noch an einer hängenden Achse befestigt zu sein brauchten. Die nahe Verwandtschaft der Kastanie mit unzweifelhaft windblütigen Pflanzen mag wohl die Veranlassung gegeben haben, auch sie ohne nähere Untersuchung für eine solche anzusehen, wie denn auch Prantl[3] und ich selbst früher[4] alle Cupuliferen kurzweg als windblütig bezeichneten. Vorsichtiger verfährt A. v. Kerner[5], der in dem Abschnitt über die Übertragung des Pollens durch den Wind unter den sehr zahlreichen Beispielen die Edelkastanie nicht aufführt, vermutlich, weil ihm über deren Windblütigkeit Zweifel aufgestiegen sind infolge der Beobachtungen, die er über den starken, von ihm aminoid genannten und mit dem von Weissdornblüten verglichenen Duft der Blüten[6] und über den „haftenden Pollen“[7] gemacht hatte. Ja, vielleicht darf man aus dem Umstande, dass die Angabe über den Duft sich in dem Abschnitt: „Der Blütenduft als Lockmittel für Insekten und andere Tiere“ vorfindet, den Schluss ziehen, dass Kerner die Kastanienblüten zu den der Insektenbestäubung angepassten rechnet; indessen spricht er sich direkt darüber nicht aus.

Es lässt nun aber die Untersuchung der Blüteneinrichtung und die Beobachtung des thatsächlich stattfindenden Insektenbesuches keinen Zweifel darüber, dass man die Blüten als entomophile, und zwar als Pollenblumen aufzufassen hat. Die männlichen Blütenstände sind gross und stehen schräg aufgerichtet in solcher Menge beisammen, dass ein blühender Baum durch seine Färbung schon von weitem auffällt; ihr Duft ist ein sehr eigentümlicher und in der Nähe ganz ausgesprochen, macht sich aber auf grössere Entfernung

[1] C. K. Sprengel, Die Nützlichkeit der Bienen etc. S. 7.
[2] F. Delpino, Ulteriori osservazioni etc. II. 1. 1870. S. 198.
[3] Engler und Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. III. 1. S. 40 u. 50.
[4] O. Kirchner, Flora von Stuttgart und Umgebung. S. 185.
[5] A. v. Kerner, Pflanzenleben. II. S. 128 ff.
[6] a. a. O. S. 195.
[7] a. a. O. S. 704.

nicht gerade bemerkbar [1]. Die Blütenstände haben eine Länge von ca. 20 cm, sind dicht mit Blüten besetzt und im völlig entwickelten Zustande von einer hellgelben Farbe; in den einzelnen männlichen Blüten, die in sehr grosser Anzahl vorhanden und von einem sechsblättrigen, hellgelblichen Perigon umgeben sind, liegen die Staubblätter beim Beginn des Aufblühens nach innen eingekrümmt, dann strecken sie sich gerade aus und tragen an ihrem oberen Ende die fest mit dem Filament verbundene hellgelbe Anthere. Wenn diese sich öffnet, so bleibt der etwas zusammengeballte, nicht locker ausstäubende Pollen auf ihr liegen. Die Pollenkörner sind mit 3 Längsfalten versehen und hängen häufig in kleinen Klümpchen aneinander, obgleich ihre Exine glatt und nicht durch anhängende Öltröpfchen klebrig ist; im trockenen Zustande sind sie 19 μ lang, 8 μ dick, im Wasser quellen sie schnell auf, indem die nach innen gerichteten 3 Einfaltungen, deren jede eine mit etwas erhöhtem, kreisförmigem Rande versehene Keimpore enthält, sich hervorwölben, und haben dann eine Dicke von 15 μ. Es ist demnach in der Struktur der männlichen Blütenstände und Blüten nichts vorhanden, was mit einiger Wahrscheinlichkeit auf Anemophilie hinwiese. Was dagegen die weiblichen Blüten anlangt, so würde allerdings ihre Unscheinbarkeit, durch die grüne Farbe veranlasst, sowie der Mangel eines jeden anderen Anlockungsmittels auf Windblütigkeit schliessen lassen, wenn nicht die unmittelbare Nachbarschaft der augenfälligen, duftenden und pollenreichen männlichen Blüten für sie die Entfaltung eines Schauapparates und die Darbietung besonderer, die Insekten anlockender Genussmittel überflüssig erscheinen liesse. Die Beschaffenheit der Griffel und Narben ist auch durchaus nicht diejenige windblütiger Pflanzen: die 6 Griffel einer jeden von den meist zu 3 in einer Cupula enthaltenen Blüten sind kräftig, starr und mit einer ganz glatten und glänzenden Oberfläche versehen, der obere als Narbe fungierende Teil derselben ist wahrscheinlich etwas klebrig, da ich an ihm sehr zahlreiche Pollenkörner, darunter auch einige gekeimte, anhaftend fand [2].

[1] Delpino (Ulteriori osservazioni etc. II. 2. S. 30) hält diesen „odore ircino" der Kastanienblüten, in der Ansicht von deren Anemophilie befangen, nicht für einen diesen Blüten eigentümlichen, sondern für einen solchen, „der allen Pollenkörnern einer jeden Species gemeinsam ist, wenn sie in grosser Menge zusammengehäuft sind".

[2] Dass die Narbe an der Spitze des Griffels liege und eine punktförmige Gestalt besitze, wie Prantl (a. a. O. S. 52) für *Castanea* und *Pasania* angiebt, habe ich nicht finden können.

Führt also schon die Einrichtung der Blüten zu der Vermutung, dass die Bestäubung durch Pollen sammelnde und Pollen fressende Insekten vollzogen wird, so bestätigt dies die direkte Beobachtung. Ich fand (16. Juli 1892) einen einzelstehenden blühenden Baum, obwohl das Wetter kühl und der Himmel bedeckt war, von einer solchen Menge von Insekten besucht, dass man von unten ein allgemeines Gesumme in seinen Zweigen vernahm; es rührte von Pollen sammelnden Honigbienen und zahlreichen Fliegenarten her, auch kleine Käfer fanden sich zahlreich auf den Blüten ein. Ohne Zweifel gelangen diese Insekten, denen es zunächst nur um die Ausbeutung der Pollenblüten zu thun ist, gelegentlich beim Umherkriechen auf den ausgedehnten Inflorescenzen auch zu den weiblichen Blüten und setzen Pollen auf ihnen ab.

4. *Chenopodium* L. und Verwandte.

Im vergangenen Jahre machte ich, als ich in Friedrichshafen (9. Juni 1891) die Blüten von *Chenopodium Vulvaria* L. untersuchte, eine Beobachtung, die mich in hohem Grade überraschte: ich bemerkte nämlich in einer Anzahl von Blüten kleine Nektartröpfchen, welche im Blütengrunde ausgeschieden worden waren. Da ich eine Nektarabsonderung weder bei einer anderen der zahlreichen, von mir untersuchten Arten der Gattung früher beobachtet, noch überhaupt je einen Zweifel an der Windblütigkeit[1] sämtlicher *Chenopodium*-Arten gehabt hatte, so wollte ich meinen eigenen Augen nicht recht trauen und zeigte die Nektartröpfchen meinem Begleiter, stud. E. SECRETAN von Lausanne, einem tüchtigen Pflanzenkenner und geübten Beobachter, der meine Wahrnehmung bestätigte. Die Sache schien mir einer näheren Untersuchung wert, doch konnte ich eine solche zunächst nicht vornehmen.

Jene Beobachtung kam mir sofort wieder in Erinnerung, als ich die Bemerkungen las, welche G. VOLKENS[2] über die Bestäubung der Chenopodiaceen im allgemeinen macht, indem er von seinen umfangreicheren Untersuchungen, deren ausführliche Veröffentlichung noch nicht stattgefunden hat, das folgende Wichtigere hervorhebt: „Zunächst meine ich, dass Windbestäubung jedenfalls nur von einer

---

[1] Schon Sprengel (Die Nützlichkeit der Bienen etc. S. 7) führt Gänsefuss und Bete (Mangold) unter den Pflanzen an, die durch den Wind befruchtet werden.

[2] Engler und Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. III. 1 a. S. 47 f.

untergeordneten Bedeutung sein kann. Gegen diese spricht dreierlei. Erstens besitzt der Pollen keineswegs eine sehr leichte Verstäubbarkeit. Zweitens mangeln in der Familie die schwanken, schlaffen, biegsamen Staubfäden, Blütenstiele oder Blütenstandsachsen, wie sie den Windblütlern eigentümlich sind. Drittens lässt sich damit auch die Aufblühfolge nicht vereinigen. Windblütler öffnen nicht nur ihre Blüten mehr oder weniger gleichzeitig, auch die Antheren stäuben fast alle auf einmal. Nichts von dem bei den von mir geprüften Chenopodiaceen. Betrachtet man gegen den Herbst hin einen *Chenopodium-* oder *Atriplex*-Stock, so fällt zunächst auf, dass von den Hunderten, vielleicht Tausenden von Blüten, die ihn bedecken, immer nur ganz wenige voll geöffnet sind. Wochenlang dauert diese Art des Blühens fort, und da die Weiterentwickelung der Ovarien meist ausserordentlich schnell geschieht, giebt es gegen Ende der Vegetationsperiode kaum eine Zeit, wo man nicht alle Stadien von der Knospe bis zur reifen Frucht zur gleichen Stunde an einer Pflanze vorfände. — Ebenso geschieht das Öffnen der Einzelblüten nicht etwa plötzlich. Dem Gange der Spirale folgend, spreizt sich in ziemlich langen Intervallen ein Blütenhüllblatt nach dem andern ab und mit ihm gleichzeitig das vorgelegene Staubblatt, um im selben Augenblick zu platzen und den Pollen zu entlassen. — Sind die angeführten Momente geeignet, gegen Windbefruchtung zu sprechen, so deutet auf Tiervermittelung bei der Pollenübertragung die grosse Anziehungskraft, die wenigstens die einheimischen Vertreter ganz sicher auf Insekten verschiedener Art ausüben. Kaum wird man bei uns im Freien eine Pflanze, sei es welcher Art, antreffen, die nicht in ihrer Blütenregion von einer überaus grossen Zahl kleiner Wanzen, Aphiden, Dipteren und anderer meist sich kriechend oder schlängelnd fortbewegender Tiere heimgesucht wäre. Ob diese nun bloss durch die trefflichen Schlupfwinkel angelockt werden, die ihnen die dichtgedrängten knäuligen Blüten bieten, oder ob der drüsige Diskus besonders der *Beta-* und *Chenopodium*-Arten bezw. die mit Papillen bedeckten Diskuseffigurationen vieler Salsoleae auch Nahrung für sie produzieren, muss ich dahingestellt sein lassen.“ Dem zweiten, eingangs von Volkens hervorgehobenen Punkt, dem Mangel an Beweglichkeit bei den männlichen Organen, würde ich weniger Gewicht beilegen, da ja hierin die Blüten dem Delpino'schen tipo longistamineo oder immotifloro der anemophilen Pflanzen entsprechen würden; unter den von Delpino angeführten Beispielen für den ersteren Typus befinden sich sogar „die anemophilen Chenopodia-

ceen", speciell *Chenopodium Bonus Henricus*[1]. Im übrigen aber kann ich den Betrachtungen von VOLKENS nur zustimmen, ohne freilich die Annahme der Insektenblütigkeit auf alle Arten der ganzen Familie auszudehnen.

Im vergangenen Sommer untersuchte ich wiederholt die Blüten verschiedener mir zugänglicher Arten von *Chenopodium* und verwandten Gattungen und achtete dabei besonders auf etwaige Nektarabsonderung. Gewöhnlich lieferte die Untersuchung nach letzterer Richtung negative Resultate; nur einmal (22. Juni 1892) fand ich ein zwergiges, auf einer sonnigen Steinmauer in Hohenheim gewachsenes Exemplar von *Chenopodium album*, in dessen 3 geöffneten Blüten zwischen dem Diskus am Grunde der Staubfäden und der Basis des Fruchtknotens ganz deutlich ausgeschiedener Nektar zu erkennen war. Hiernach scheint im ganzen bei der Gattung *Chenopodium* die Nektaraussonderung der Blüten in einer Rückbildung begriffen zu sein, bei manchen Arten bereits gänzlich eingestellt, bei andern (z. B. *Ch. album*) nur noch ausnahmsweise vorhanden, bei einer letzten Gruppe endlich (z. B. *Ch. Vulvaria*) noch häufig. Es wäre von grossem Interesse, wenn sich feststellen liesse, aus welchen Gründen die Nektarabsonderung bei dieser Gattung entbehrlich geworden ist, aber auch in den Fällen des absoluten Verschwindens derselben wird man die Blüten bei ihrer sonstigen Einrichtung und dem thatsächlich stattfindenden Insektenbesuch noch nicht zu den anemophilen rechnen dürfen; in welche Kategorie der Insektenblütler man sie aber stellen soll, das lässt sich nach den bis jetzt vorliegenden Beobachtungen noch nicht mit Sicherheit angeben.

Mit *Chenopodium* stimmen in bezug auf die protogynische Blüteneinrichtung[2] die von mir untersuchten Arten der sehr nahe verwandten Gattung *Blitum* TOURN. überein. *B. virgatum* L. und *B. capitatum* L. zeigen ganz denselben Blütenbau und dieselbe Ent-

---

[1] Delpino, Ulteriori osservazioni etc. II, 1. S. 201.

[2] Zu den früher von mir (Beitr. zur Biologie der Blüten, S. 13) als protogynisch aufgeführten 8 *Chenopodium*-Arten kommen nach meinen neueren Beobachtungen noch *Ch. ficifolium* SM., *Ch. urbicum* L. und *Ch. Vulvaria* L. mit ebenso ausgeprägter Dichogamie. Auch *Ch. ambrosioides* L. fand ich in derselben Weise protogynisch wie die verwandten Arten, während Hildebrand (Die Geschlechterverteilung bei den Pflanzen, S. 62) von dieser Art das Stattfinden spontaner Selbstbestäubung, also doch Homogamie, angiebt. Es scheint demnach bei ihr ein Schwanken zwischen Homogamie und Protogynie vorzukommen; auch an *Ch. album* beobachtete ich, obwohl selten, homogame Blüten.

wickelungsfolge der Geschlechtsorgane, wie die *Chenopodium*-Arten, werden also auch mit demselben Recht als insektenblütig anzusprechen sein; auf den Blüten der ersteren Art beobachtete ich Blasenfüsse, auf denen der letzteren Aphiden.

Auch die Gattung *Salsola* L., wenigstens die von mir untersuchte Art *S. Kali* L., dürfte der Gruppe der vorhergenannten Chenopodiaceen bezüglich der Bestäubungseinrichtung zuzurechnen sein, obwohl hier die Blüten nicht geknäult sind, sondern einzeln in den Blattachseln stehen. Bei *S. Kali* ragen die beiden fadenförmigen Narben ebenfalls bereits aus der Blütenknospe heraus und das Perigon öffnet sich, um die sich schnell streckenden Staubblätter hervortreten zu lassen, erst dann, wenn die Narben bereits vertrocknet sind; die weissen Staubfäden stehen aufrecht, der von den gelben Antheren entlassene, ebenso gefärbte Pollen ist nicht staubartig, sondern etwas zusammenhaftend. Nektaraussonderung konnte in den Blüten nicht wahrgenommen werden. In einzelnen öffnen sich die Antheren schon ehe die Narben verwelkt sind, so dass in ihnen spontane Selbstbestäubung stattfinden kann.

Andere Chenopodiaceen wird man für windblütig halten dürfen, so z. B. *Kochia scoparia* L., wenn man die zerstreute Stellung der sehr unscheinbaren Blüten und die Struktur von Narbe und Pollen in Betracht zieht. Die Blüten dieser Pflanze sind gynomonöcisch verteilt, am unteren Teile des Stengels und der Zweige sitzen in den Blattachseln kleine weibliche Blüten, meist zu zwei beisammen, an den oberen Enden der Zweige sind die grösseren Zwitterblüten angeordnet. Alle Blüten haben ein grünes, fünfblättriges Perigon, aus den weiblichen ragen zwei lange, weisse, mit reichlichen Seitenhaaren besetzte, fadenförmige Narben hervor. Die Zwitterblüten sind ausgeprägt protogynisch, ihre zwei Narben von derselben Struktur, wie die der weiblichen Blüten, sind vollständig entwickelt, bevor das Perigon sich öffnet. Nachdem sie verwelkt sind, strecken sich die Staubblätter und drängen dabei anfangs die Perigonblätter auseinander, wachsen dann aber, wenn sich die Antheren oberhalb der Perigonblätter befinden, zwischen diesen, die sich wieder an den Fruchtknoten anlegen, eines nach dem andern hervor und öffnen ihre roten Antheren durch zwei Längsrisse. Die Filamente sind straff und schräg aufgerichtet, der gelbe pulverige Pollen fällt aus den aufgesprungenen Antheren als ein kleines Wölkchen vollständig heraus, wenn die Pflanze erschüttert wird.

Bemerkungen über zwei aus Spitzbergen stammende Rentierschädel.

Von Professor Dr. H. Nitsche in Tharand.

(Mit 5 Figuren.)

Als im Jahre 1891 die Zeitungen meldeten, dass von Herrn Kommerzienrat G. E. Stänglen in Stuttgart eine Expedition nach Spitzbergen ausgerüstet würde, erlaubte ich mir, den einen Teilnehmer an derselben, Herrn Kammerherrn Dr. Max Grafen v. Zeppelin, schriftlich zu bitten, seine Aufmerksamkeit auf die Spitzbergen-Rene zu richten, da in den deutschen Sammlungen diese Rentierrasse nur spärlich vertreten sei. Mein Wink fand freundlichste Beachtung und die drei von der Expedition erbeuteten Rentiere wurden von diesem Herrn nicht nur gemessen, sondern es sind auch die Schädel derselben wohlpräpariert der Wissenschaft erhalten worden. Der Schädel des stärksten Stückes, eines Renhirsches mit einem Bastgeweih von ungerade 18 Enden, der am 15. August 1891 von Herrn Steuermann Fr. Plage in der Adventbai unter ungefähr 78° 15′ n. Br. erlegt wurde, gelangte, wie mir mitgeteilt wurde, an das Museum zu Bremerhaven. Die der beiden anderen schwächeren Hirsche, die am 13. August in Green Harbour in ungefähr 78° 3′ n. Br. an der Westküste erlegt wurden und für das Museum in Stuttgart bestimmt sind, wurden zunächst freundlicherweise mir zur Untersuchung übersendet, wofür ich an dieser Stelle Herrn Grafen Dr. v. Zeppelin, sowie Herrn Professor Dr. Lampert besten Dank abzustatten nicht verfehle. Über sie zu berichten ist der Zweck der folgenden Zeilen.

Beide Exemplare sind, wie gesagt, männliche Stücke, Renhirsche von ungerade 12 und ungerade 10 Enden. Ihre Färbung wird von Herrn Grafen v. Zeppelin in seinen mir freundlichst überlassenen Notizen als im allgemeinen dunkelbraungrau mit viel hellerem Bauche und Halse bezeichnet. Ihre Maasse und das Gewicht waren folgende:

	A. 12 Ender	B. 10 Ender
	cm	cm
Länge von der Mitte des Geweihansatzes bis zur äussersten Spitze des Wedels	128	126
Kopflänge von der Mitte des Geweihansatzes bis zur Spitze des Geäses	31	31
Halsumfang	51	52—53
Höhe von der Mitte des Kreuzbeines bis zum Fersengelenke	54—55	57—58
Länge vom Kniegelenk bis zur äussersten Schalenspitze	39,5	40
	kg	kg
Gewicht aufgebrochen	47,5	50,3

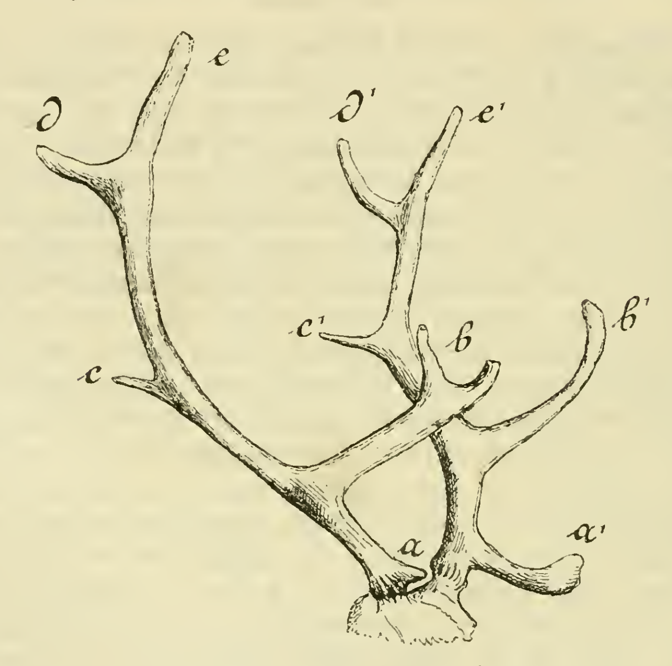


Fig. 1. Geweih des Spitzbergenren-Schädels A.

Die Geweihe beider Exemplare trugen noch vollständig den Bast und erscheinen daher jetzt, nach Entfernung desselben, ebenso weiss wie der Schädel, sind aber fast vollständig vereckt. Sie sind, wie alle Rengeweihe, ganz ungeperlt, und auch die Rose ist nur durch eine wenig ausgeprägte, durch Längsfurchen in einzelne Wülste zerlegte Anschwellung angedeutet. Sowohl die Stangen wie die Enden sind zum Teil seitlich zusammengedrückt, so dass ihr Durch-

messer an manchen Stellen von vorn nach hinten fast doppelt so stark ist, als der von rechts nach links.

Das Geweih des ungeraden Zwölfers (Fig. 1) ist typisch ausgebildet. Die rechte Stange hat eine ganz kurze Augsprosse *a*; über ihr entspringt, ziemlich hoch angesetzt, eine Eissprosse *b*, die sich an der Spitze noch einmal gabelt. Das von der Hinterseite der Stange, dort wo sie sich nach vorn umwendet, entspringende Ende *c* ist ziemlich lang und fast kegelförmig; kurz vor der Spitze

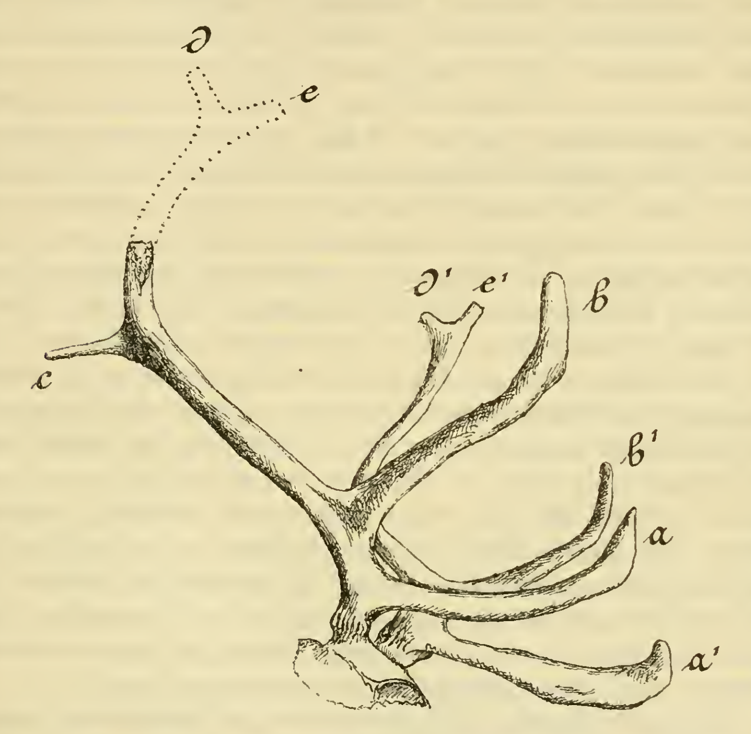


Fig. 2. Geweih des Spitzbergenren-Schädels B. Die linke, abgebrochene Stange ist hypothetisch ergänzt.

der Hauptstange geht nach hinten noch ein Ende *d* ab, so dass also eine Gabel, *d e*, das Ende des Geweihes bildet. An der linken Stange ist die Augsprosse *a'* bedeutend länger, nach vorn verbreitert und reicht bis über die Nasenbeine nach vorn. Die Eissprosse *b'*, die gleichfalls im Verhältnis sehr hoch angesetzt ist, ist ungegabelt, aber am Ende etwas verbreitert. Das mittlere hintere Ende *c'* ist gleichfalls schlank kegelförmig und das hintere Ende *d'* der Endgabel *d'e'* ist länger, als an der rechten Stange. Die grösste Länge

von der Rose bis zur Spitze des hinteren Endes der Endgabel beträgt rechts 40 cm, links 42 cm und die grösste Weite des Geweihes, die zwischen den hinteren Enden der terminalen Gabeln liegt, beträgt 35 cm.

Das Geweih des zweiten Stückes (Fig. 2) muss, so wie es mir vorliegt, als das eines geraden Achtenders angesprochen werden, doch ist der Hirsch, nach den Notizen des Herrn Grafen v. Zeppelin, ursprünglich ein ungerader Zehnender gewesen. Die Spitze der rechten Stange ist aber abgebrochen. Die Stangen sind zwischen den Augsprossen *a* und den Eissprossen *b* auffallend stark seitlich zusammengedrückt, während sie oberhalb der Eissprosse mehr drehrund erscheinen. So beträgt links die grösste Breite der Stange zwischen Aug- und Eissprosse 38 mm, die Dicke derselben von rechts nach links gemessen aber nur 16 mm. Die entsprechenden Maasse in der Mitte zwischen Eissprossenansatz und Spitze betragen dagegen 18 : 18 mm. Die rechte Stange hat eine lange, auffallend säbelförmig nach oben gerichtete Augsprosse *a*, mit seitlich zusammengedrückter Spitze, die Eissprosse *b* ist sehr lang und ungeteilt und entspringt ziemlich nahe über der Augsprosse. Das hintere Ende *c* ist lang und kegelförmig; die weitere Stange ist abgebrochen. An der linken Stange ist die Augsprosse *a'* länger und mehr abwärts geneigt, sowie stärker verbreitert als an der rechten. Die Eissprosse *b'* ist etwas höher angesetzt, aber kürzer als rechts; ein hinteres Ende an der Umbiegungsstelle der Stange fehlt und das Ende der Stange trägt eine Gabel d'*e'* mit zwei kurzen, nicht vollständig vereckten Enden. Die grösste Länge derselben beträgt von der Rose bis zur hinteren Spitze der Endgabel 44 cm. Die Spannweite lässt sich, da das Ende der rechten Stange abgebrochen ist, nicht feststellen. Das Geweih ist also im allgemeinen zwar stärker als das des anderen Hirsches, aber auch zugleich viel unregelmässiger gebaut.

Bei beiden Hirschen fällt die Schwäche der Rosenstöcke (7—8 cm Umfang) gegenüber der Breite der Stangen an dem Ansatze der Augsprossen auf.

Zahnbildung des Zwölfenders. (Schädel A). Die Schneidezähne sind durch das eingetrocknete Zahnfleisch in ihrer ursprünglichen Lage erhalten. Es sind die Ersatzzähne, die sogar bereits eine ziemliche Abnützung zeigen, namentlich die beiden mittleren. Ihre Stellung ist unregelmässig, indem I. (Incisivus) I rechts etwas unter I. I links heruntergeschoben erscheint, und die beiden I. II so zwischen I. I und I. III eingeklemmt sind, dass ihre Breite quer zur Breitenrichtung der übrigen Schneidezähne steht. Die in den Al-

veolen festsitzenden Eckzähne sind gleichfalls Ersatzzähne und waren augenscheinlich beim frischen Stück völlig vom Zahnfleisch überdeckt. Auch die Backzähne sind sämtlich Ersatz- bezw. Dauerzähne, der Wechsel der Prämolaren hat also bereits stattgefunden, ist aber eben erst beendet. Wir zählen dieselben in der bekannten Art von der Grenze zwischen Molaren und Prämolaren beginnend, so dass also die Backzähne I—VI bezeichnet werden als: Pm. III; Pm. II; Pm. I; M. I; M. II; M. III. Backzahn I = Pm. III ist im Oberkiefer noch nicht völlig durch das Zahnfleich gebrochen, niedriger als die übrigen und vollständig weiss. Pm. II ist völlig durchgebrochen und gebräunt, aber noch ganz unabgenützt. Auch Pm. I ist völlig durchgebrochen und gebräunt, aber die Spitze seines äusseren Halbmondes bereits etwas abgeschliffen. M. I und II sind auf allen vier Halbmonden stärker abgeschliffen, so dass die Dentinsicheln deutlich braun zwischen den Schmelzrändern erscheinen, während an M. III, also am hintersten oberen Backzahn, nur die beiden vorderen Halbmonde ein wenig abgeschliffen erscheinen. Dieser Zahn war also noch im Durchbruch durch das Zahnfleisch begriffen. Im Unterkiefer sind alle Backzähne bereits durchgebrochen, doch ist Pm. I rechts, also der dritte Backzahn, weiter zurück als alle anderen. Bei sämtlichen Prämolaren fehlt noch jede Abschleifung; diese ist aber an M. I und II deutlich zu erkennen. Bei M. III ist nur ein ganz geringer Anfang wahrzunehmen.

Zahnbildung des Zehnenders (Schädel B). Diese ist der des Zwölfenders fast völlig gleich, doch sind die gleichfalls in ihrer Lage durch eingetrocknetes Zahnfleisch erhaltenen Schneidezähne ganz regelmässig gestellt. Die I. I sind ziemlich abgeschliffen. Die Eckzähne sitzen gleichfalls in ihren Alveolen fest und waren völlig im Zahnfleisch verborgen. Die Ausbildung der Backzähne des Oberkiefers ist wesentlich die gleiche, wie bei dem Zwölfender, doch sitzt auf dem ersten Ersatzbackzahn links, dem Pm. III, noch die stärkst abgeschliffene Krone des entsprechenden Milchprämolaren pm. 3. Dasselbe gilt für beide dritte Backzähne des Unterkiefers. Zwischen ihrer vorderen Spitze und der vorderen der vierten Backzähne, also zwischen Pm. I und M. I und aufsitzend auf dem hinteren Abschnitte von Pm. I, haften noch die stark abgeschliffenen Kronen der beiden dreiteiligen letzten Milchbackzähne, pm. 1, von denen allerdings nur die beiden hinteren Teile erhalten sind, während der ursprünglich oberhalb des Vorderendes von Pm. I stehende erste Teil des Milchbackzahnes bereits abgebrochen und abgestossen ist.

Es ist also bei beiden Schädeln der Schneidezahnwechsel schon längere Zeit, der Backzahnwechsel bei dem einen soeben, bei dem anderen noch nicht völlig beendet: beide Stücke gehören demgemäss demselben Jahrgange an.

Ich wende mich jetzt zu den wissenschaftlichen Fragen, zu deren Lösung eine Untersuchung der beiden hier kurz charakterisierten Schädel beitragen kann. Von Andersén[1] ist behauptet worden, dass die Spitzbergenrene eine scharf von den lappländischen und grönländischen Renen unterschiedene Rasse bilden, Lilljeborg[2] meint dagegen, dass die Unterschiede nicht so gross wären als Andersén will. Um diese Frage ganz genau zu prüfen, müsste man eigentlich zum Vergleiche nur Schädel von anderen wilden Rentieren annähernd gleichen Alters und gleichen Geschlechtes heranziehen. Solche Schädel sind aber in unserer Sammlung überhaupt nicht vorhanden. Doch dürften 3 von den 9 Rentierschädeln der Tharander Sammlung immerhin noch leidlich brauchbar sein. Bei diesen nämlich ist das Geschlecht zwar nicht absolut sicher festgestellt, doch nähert sich ihr Zahnbestand so sehr demjenigen der beiden Spitzbergenrene, dass man sie als annähernd gleichalterig ansehen darf. Es sind dies die Schädel, die in unserem wissenschaftlichen Kataloge bezeichnet sind als 104. 2, 104. 3 und 104. 18, die ich als C, D und *E* bezeichnen will. Die beiden Schädel C und D sind die von zwei zahmen Rentieren vom Komagfjord in Norwegen, $70^0\,30'$ n. Br., mit abgesägten Geweihen, Geschenke von Herrn Nerdrum, der früher unsere Akademie besucht hat. Der Schädel C stammt wahrscheinlich von einem ♂, der Schädel D wahrscheinlich von einem ♀, die beide ungefähr einige Monate jünger sein dürften, als die beiden Spitzbergenrene, da sie bereits völlig die Schneidezähne gewechselt haben, während die Milchbackzähne im Ober- und Unterkiefer zwar noch vorhanden sind, unter sich aber deutlich die Ersatzzähne erkennen lassen, so dass deren vollständiger Durchbruch, somit also die Vollendung des Zahnwechsels binnen kurzem zu erwarten gewesen wäre. Der letzte Dauerbackzahn ist bei ihnen auch schon deutlich vorhanden, war aber im Leben noch gar nicht oder nur an der äussersten vorderen Spitze durch das Zahnfleisch gebrochen.

Der Schädel D wurde von mir im Frühjahr 1888 im Fleische

---

[1] C. H. Andersén, Om Spetsbergsrenen, *Cervus tarandus* forma *spetsbergensis*. Öfvers. af K. Vet. Akad. Förh. 1862. S. 457.

[2] W. Lilljeborg, Sveriges och Norges Ryggradsdjur. I. Däggdjuren. Upsala. 8°. 1874. S. 838—840.

in einer Dresdener Restauration gekauft, deren Wirt es liebt, seinen Gästen allerhand ungewöhnliche Braten vorzusetzen. Er stammt von einem aus Russland bezogenen, zahmen ♂ Ren und ist in seiner Zahnentwickelung noch etwas weiter zurück, da die unter den Milchbackzähnen angelegten Ersatzzähne noch tiefer in den Kiefern stecken, während allerdings die letzten Dauerbackzähne bereits durch das Zahnfleisch zu brechen anfingen. Er trägt ein Geweih, das an Stärke ohngefähr dem des Spitzbergenrenes B gleichkommt, aber weniger Enden zählt. Die rechte Stange hat eine lange, tief angesetzte, an der Spitze undeutlich gegabelte Augsprosse, eine Eissprosse fehlt und auch die Hauptstange trägt weiter keine Enden. Die linke Stange hat eine etwas höher angesetzte und etwas beschädigte sehr kurze Augsprosse, eine lange, an der Spitze undeutlich gegabelte Eissprosse und die Spitze der Hauptstange läuft in eine gut entwickelte Gabel aus. Jagdlich konnte man das Stück also als einen ungeraden Achtender ansprechen. Die Stangen sind völlig vereckt und gefegt und für ein Rengeweih gut gebräunt.

Zunächst handelt es sich um die absolute Kopflänge, die bei den Spitzbergenrenen kleiner sein soll, als bei den übrigen. Nehmen wir als Maassstab die Länge der Schädelbasis von dem Vorderrande des Hinterhauptsloches bis zu der Spitze des Zwischenkiefers (a), so stellt sich dieselbe in Millimetern folgendermassen:

Schädel	A	B	C	D	E
a	264	273	264	259	270 mm

Es hat also unter den 5 vergleichbaren Schädeln das Spitzbergenren B die grösste, dagegen das Lapplandren D die kleinste absolute Länge, so dass man daher nicht sagen kann, dass in dieser Beziehung jüngere Spitzbergenrene schwächer sind als die zahmen, mir zu Gebote stehenden Rene annähernd gleichen Alters. Wie sich in höherem Alter das Verhältnis beider Rassen stellen mag, ist aus dem mir vorliegenden Material natürlich nicht zu ersehen. Dass die europäischen Wildrene stärker sein mögen, ist übrigens wohl sicher und auch alte zahme europäische Renhirsche werden viel stärker. Unser stärkster russischer Renhirsch hat eine Schädelgrundlänge von 332 mm und auch ein alter Renhirsch von Komagfjord erreicht 300 mm.

Die Gedrungenheit des Schädels liess sich meiner Ansicht nach am besten ausdrücken durch das Verhältnis der grössten Länge des Schädels von der Zwischenkieferspitze zum Hinterhauptskamm bei Horizontalstellung der Gaumenfläche (b), zu der grössten

Breite über die hinteren Augenhöhlenränder gemessen (*c*). Diese Maasse betragen bei

Schädel	A	B	C	D	E	
b	282	293	294	286	298	mm
c	139	142	138	134	147	„

Die Verhältniszahl beider Maasse, die desto kleiner ist, je gedrungener der Schädel erscheint, beträgt also:

$$\frac{b}{c} \quad 2{,}03 \quad 2{,}06 \quad 2{,}13 \quad 2{,}13 \quad 2{,}03.$$

Es ist also eine bedeutend grössere Gedrungenheit der Spitzbergenschädel den gleichalterigen Schädeln zahmer Rene gegenüber nicht zu konstatieren, der des russischen Renes ist sogar ebenso gedrungen, als der am stärksten gedrungene der Spitzbergenrene.

Dass die Umrandungen der Augenhöhlen bei den beiden Spitzbergenrenen stärker röhrenförmig nach den Seiten vorspringen, als bei den drei Vergleichsschädeln, ergiebt sofort der Augenschein. Doch ist es schwierig, dieses Verhältnis zahlenmässig festzustellen. Das Vorspringen wird zwar offenbar bedingt durch das Verhältnis der grössten Breite des Schädels über die hinteren Augenhöhlenränder gemessen (*c*) einerseits zu der Schädelkapselbreite unterhalb der Rosenstöcke (*d*), anderseits zu der Breite des Gesichtsschädels vor den Augenhöhlen (*e*). Doch sind nur die beiden erstgenannten Maasse sicher gegeben, während man für die Messung der Gesichtsbreite einen Punkt erst bestimmen muss. Mir scheint es am besten, dieses Maass über die Mitte von M. II hinweg zu nehmen, d. h. quer über den 5. oberen Backzahn. Doch genügt es offenbar nicht, einfach die so gefundenen Zahlen bei den verschiedenen Schädeln zu vergleichen, sondern es muss das absolute Verhältnis eines dieser 3 Maasse zu den übrigen beiden festgestellt werden. Ich setze daher in jedem Falle die Breite der Schädelkapsel $d = 100$ und reduziere die übrigen beiden Masse auf diese Zahl. Die absoluten Maasse *d*, *c*, *e* sind folgende bei den

Schädeln	A	B	C	D	E	
d	82	82	88	87	95	mm
c	139	142	138	134	147	„
e	86	97	94	87	89	„

und die relativen Maasse, wenn wir $d = 100$ setzen:

Schädel	A	B	C	D	E
c'	169,5	173,2	156,8	154,0	154,7
e'	104,9	118,3	106,8	100,0	93,7

Diese Zahlen beweisen deutlich, dass wirklich die Augenhöhlen bei den Spitzbergenrenen ungewöhnlich stark vorspringen. Sie zeigen aber ferner auch, dass die Breite des Gesichtsteiles eine durchaus nicht konstante ist. Am wunderbarsten ist die Schmalheit derselben bei dem russischen Ren E. Ich bemerke daher ausdrücklich, dass die Maasse bei diesem Schädel völlig richtig genommen sind.

Ebenso fällt auf den ersten Blick auf, dass die Stirn bei den Spitzbergenrenen viel konkaver ist, also die oberen Augenhöhlenränder bei den Spitzbergenrenen der Stirnmitte gegenüber viel höher liegen, als bei den 3 Vergleichsschädeln. Um auch dies Verhältnis in Zahlen auszudrücken, habe ich über der am stärksten eingesenkten Stelle der Stirn, die etwas vor dem Punkte liegt, wo die beide Stirnbeine trennende Naht von einer die beiden Foramina supraorbitalia verbindenden Linie geschnitten wird, auf die Orbitalränder eine Linealkante aufgelegt und den senkrechten Abstand (f) der tiefsten Stelle von deren unterem Rande gemessen. Die so erhaltenen Maasse sind für die

Schädel	A	B	C	D	E	
f	14	17	4	4	5	mm

Hierzu kommt noch, dass die Supraorbitalrinne, in welcher die Supraorbitallöcher liegen, bei den Spitzbergenrenen viel schärfer eingeschnitten ist als bei den zahmen Renen, und die Knochenkante, die von der Mitte des hinteren Augenhöhlenumfanges zur Basis der Stirnzapfen aufsteigt, äusserst scharf ausgeprägt ist, wie denn überhaupt alle Muskelkanten und -Kämme bei den wilden Spitzbergenrenen viel schärfer vortreten als bei den gleichalterigen zahmen Vergleichsstücken. Ebenso ist die Einsenkung des Antlitzteiles des Thränenbeines für die Thränengruben bei jenen viel schärfer als bei diesen.

Was die Breite des Choanenrohres quer über die vorderen Enden der Ossa pterygoidea gemessen (g) betrifft, so erscheint dieselbe zunächst bei den Spitzbergenrenen absolut am kleinsten. Ich habe dieselbe verglichen mit der grössten Breite des Schädels über den Arcus zygomaticus gemessen (h), ungefähr an der Stelle, wo der Processus temporalis des Os zygomaticum sich mit dem Processus zygomaticus des Os temporale verbindet. Diese Maasse sind für

Schädel	A	B	C	D	E	
g	36	34	42	39	39	mm
h	119	117	120	117	116	„

Das Verhältnis beider Zahlen, welches durch den Quotienten ausgedrückt wird, ist also folgendes:

Schädel	A	B	C	D	E
$\frac{h}{g}$	3,31	3,44	2,86	3,00	2,97

Das Choanenrohr ist also allerdings bei den Spitzbergenrenen etwas schmäler als bei den gleichalterigen zahmen Renen.

Einen besonderen Wert legt ferner Andersén auf das Verhältnis der Entfernung der Spitzen der Processus styliformes tympani untereinander zu der Breite der Temporalbögen, welch letzteres Maass Lilljeborg erläutert als die Breite über die processus zygomatici ossis temporum gemessen. Es sollen sich diese Maasse verhalten bei den Lapplandsrenen wie $^2/_3$: 1 und bei den Spitzbergenrenen wie $^1/_2$: 1. Hier muss, ganz abgesehen davon, dass man gar nicht einsieht, warum eine so wenig in die Augen springende Dimension des Renschädels, wie die Entfernung der Processus styloidei zu einander zum Vergleich mit der Breite über die Jochbögen herangezogen wird, ein Irrtum vorwalten. Vergleicht man nämlich wirklich die Entfernung der beiden vordersten Spitzen des Os tympanicum, die mit Recht Processus styloidei oder styliformes heissen, mit der Jochbogenbreite, so ist dies Verhältnis bei dem Lapplandschädel D z. B. wie 40 : 117 mm, also wie 0,341 : 1 und nicht 0,666 : 1, und bei dem Spitzbergenschädel A wie 35 : 119 mm, also wie 0,294 : 1 und nicht wie 0,50 : 1. Ich glaube daher, dass Andersén mit dem Namen Processus styliformes die Processus paramastoidei des Os occipitale meinte, die ja allerdings stark in die Augen fallen. Dann stimmt nämlich die Messung von Andersén wenigstens bei den Spitzbergenrenen vollständig, weniger dagegen bei den Lapplandsrenen. Nennen wir nämlich die Entfernung der Spitzen der Processus paramastoidei i und wie oben die Jochbogenbreite h, so ist bei den

Schädeln	A	B	C	D	E	
i	59	59	66	70	66	mm
h	119	117	120	117	116	„

es beträgt also die Verhältniszahl

$\frac{i}{h}$	0,50	0,50	0,55	0,60	0,57

Es ist also bei den Spitzbergenrenen allerdings das Verhältnis i/h verschieden von dem bei den Lapplandsrenen, aber durchaus nicht so sehr, wie Andersén angiebt.

Die übrigen von Andersén angeführten Unterschiede stimmen mit meinen entsprechenden Messungen so wenig oder sind so wenig scharf in Zahlen ausdrückbar, dass ich von ihrer weiteren Diskussion hier absehen muss, dagegen wende ich mich jetzt zu der Besprechung der Form der Nasenbeine, die Andersén nur ganz kurz erwähnt — „Die Nasenbeine sind am breitesten bei den lappländischen Renen, am schmalsten bei den Spitzbergenrenen,“ — die aber Lilljeborg ausführlicher beschreibt und für das bedeutendste Unterscheidungsmerkmal der Spitzbergenrene hält. Dieser Anschauung kann ich mich vollständig anschliessen. Wir haben uns zunächst zu erinnern (vergl. Fig. 3—5), dass beim Ren jedes Nasenbein nach hinten angrenzt an das Stirnbein, dann weiter nach vorn die Begrenzung der für die Hirsche so charakteristischen, zwischen Stirnbein, Thränenbein, Nasenbein und Oberkiefer gelegenen Ethmoidallücke bildet, dann dem eigentlichen Oberkieferbein anliegt und schliesslich an den von Vrolik als Os supramaxillare accessorium benannten, von dem eigentlichen Oberkieferbein mehr weniger scharf abgegrenzten schmalen, als Fortsetzung des Zwischenkiefers sich darstellenden Schaltknochen (*y*) anlegt. Bei allen 5 hier genauer besprochenen Schädeln liegt nun die grösste Breite der Nasenbeine an der Stelle, wo sie am Vorderende der Ethmoidallücke zuerst mit dem Oberkieferbein in Verbindung treten (Fig. 3—5, *u v*). Ihre schmälste Stelle liegt dagegen bei den Spitzbergenrenen und den zahmen Renen ganz verschieden, bei den Spitzbergenrenen (Fig. 4 u. 5, *w x*) nämlich etwas hinter dem Hinterende des Os supramaxillare accessorium, so dass weiter nach vorn die Nasenbeine sich wieder verbreitern und ihre vordersten äusseren Enden wieder viel weiter auseinander stehen. Bei den zahmen Renen liegt die schmälste Stelle am Vorderende der Nasenbeine, und die absolute Breite wird an keiner Stelle so gering wie bei den Spitzbergenrenen. Daher kommt es, dass ungefähr von der Mitte zwischen der Ethmoidallücke und der Spitze der Nasenbeine (Fig. 3, *z*) deren äussere Ränder dem Medialrande bei den zahmen Renen parallel verlaufen, während bei den Spitzbergenrenen die äusseren Ränder bereits vor ihrer Verbindung mit dem Os supramaxillare accessorium wieder schräg von dem Medialrande nach aussen weg verlaufen.

Es ist ferner die Gestalt des Einschnittes, der sich am Vorderende jedes Nasenbeines findet, bei den Spitzbergenrenen (Fig. 4 u. 5) ein ganz anderer, als bei den Lapplandsrenen (Fig. 3), ein Verhältnis, das bereits Lilljeborg deutlich schildert, wenn er sagt, dass bei den

Spitzbergenrenen die Vorderränder der beiden Nasenbeine schräg abgeschnitten erscheinen und miteinander einen einspringenden spitzen Winkel bilden, während bei den Lapplandsrenen dieselben mehr quer abgeschnitten sind und der Vorderrand eines jeden einen tiefen Einschnitt zeigt. Obgleich die Beschreibung LILLJEBORG's diese Eigen-

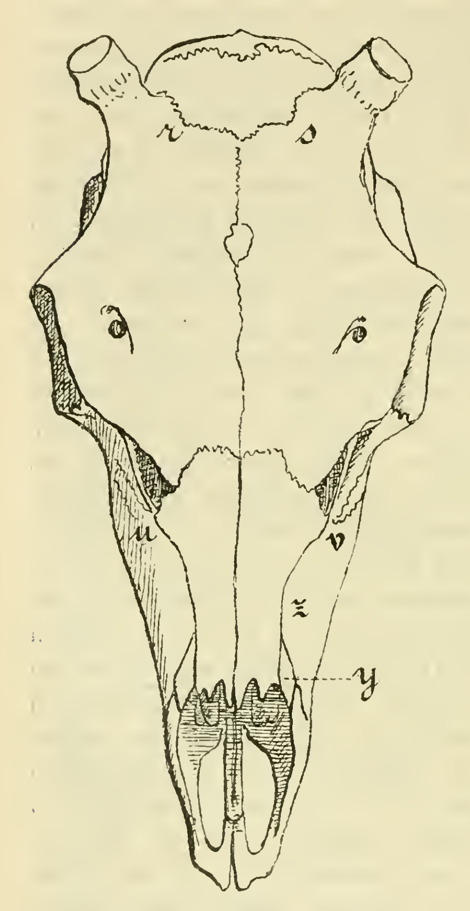


Fig. 3. Obere Ansicht des Lapplandren-Schädels D.

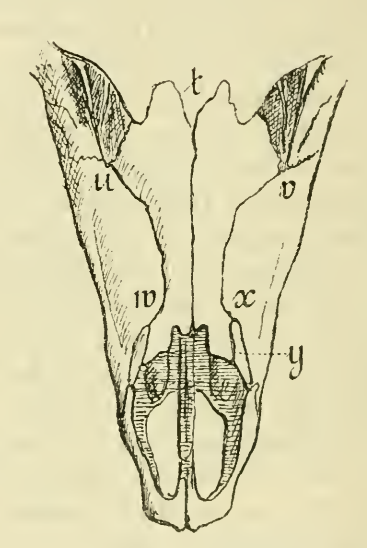


Fig. 4. Antlitzteil des Spitzbergenren-Schädels B von oben gesehen.

tümlichkeiten nicht völlig erschöpft, so ist doch eine genauere Schilderung in Worten so schwierig, dass ich lieber auf die Fig. 4 und 5 verweise, die das Verhältnis typisch zeigen. Bei dem Schädel B zeigt sich auch deutlich die von LILLJEBORG erwähnte Thatsache, dass bei manchen Spitzbergenrenen die Vorderenden der Stirnbeine in der Mittellinie zwischen die Nasenbeine vordringen (Fig. 4, *t*). Doch ist

sicher dies Verhältnis nicht für die Spitzbergenrene konstant, da es bei dem Schädel A fast verschwindet.

Ferner ist das Os supramaxillare accessorium bei den Spitzbergenrenen (Fig. 4 u. 5, *y*) viel schmäler und mehr spindelförmig als bei den Lapplandsrenen, bei denen es ungefähr ein Deltoid, d. h. ein langgezogenes Viereck mit zwei rückwärts gewendeten langen und

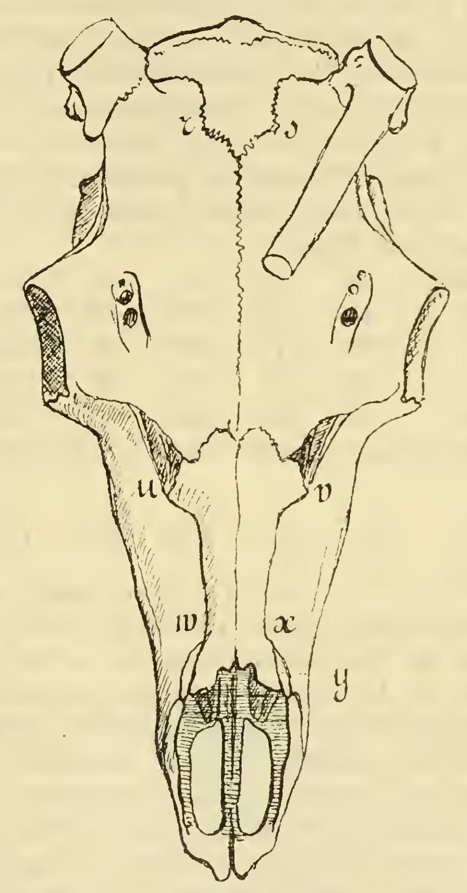


Fig. 5. Obere Ansicht des Spitzbergenren-Schädels A. Das Geweih ist nicht vollständig gezeichnet.

zwei vorwärts gewendeten kurzen Seiten bildet (Fig. 3, *y*). Auch grenzt das Zwischenkieferbein bei den Spitzbergenrenen nur mit einer ganz kleinen Stelle an das Vorderende des Os supramaxillare accessorium, während bei den zahmen Renen diese Berührung sich auf die ganze äussere kurze Seite des Vierecks erstreckt. Auch hierüber geben die Fig. 4 und 3 leichter Aufklärung als der Text.

Von den Dimensionen der Nasenbeine können bequem gemessen werden: ihre grösste Breite $u\,v$, die sich zwischen den Vorderenden der Ethmoidallücken befindet (k) und ihre schmälste Stelle (l), die aber, wie gesagt, bei den Lapplandsrenen und den Spitzbergenrenen an verschiedenen Stellen liegt, sowie der Abstand der beiden Aussenränder der Nasenbeinspitzen da, wo sie am weitesten nach vorn an das Os supramaxillare accessorium anstossen (m). Schwerer ist bei der ausgeschnittenen Form des Vorderendes und oft auch des Hinterendes eine übereinstimmende Längenmessung der Nasenbeine. Ich habe hier als Längenausdehnung (n) den geraden Abstand der am weitesten nach hinten und nach vorn vorspringenden Enden des längsten Nasenbeines genommen. Es sind nämlich die Nasenbeine nicht immer absolut symmetrisch gebaut. Die so gefundenen Masse sind folgende:

Schädel	A	B	C	D	E	
k	45	52	53	56	53	mm
l	17	17	26	27	24	„
m	29	30	26	27	24	„
n	84	90	85	83	90	„

und das Verhältnis von grösster Länge zur grössten Breite, also der Quotient

$$\frac{n}{k} \quad 1{,}87 \quad 1{,}73 \quad 1{,}60 \quad 1{,}48 \quad 1{,}70.$$

Was die Form des Antlitzteiles betrifft, so ist diese bei den Spitzbergenrenen nach hinten von der Nasenöffnung etwas mehr aufgetrieben als bei den Vergleichsschädeln, indem der obere Teil der Aussenfläche des Oberkiefers hinter der Nasenöffnung konvexer ist als bei den gleichalterigen Vergleichsschädeln. Dieser gewölbtere Teil wird durch eine ungefähr von dem Hinterende des Zwischenkieferbeins nach oben von dem Foramen infraorbitale — das bekanntlich bei den hirschartigen Tieren oberhalb der Wurzel des Pm. III steht — nach hinten verlaufende, sehr flache Längseinsenkung von dem weniger gewölbten unteren Abschnitte der äusseren Oberkieferfläche abgegrenzt. Bei alten Schädeln von zahmen Renhirschen ist aber gleichfalls die Auftreibung des Antlitzteiles stärker.

Die Form der vorderen Nasenöffnung des Schädels ist infolge der verschiedenen Gestaltung des Vorderendes der Nasenbeine zwar bei den Spitzbergenrenen etwas anders als bei den Vergleichsschädeln, doch sind die wirklichen Dimensionen bei beiden nur wenig verschieden.

Ein ganz auffälliger Unterschied zwischen den Spitzbergenrenen und den Vergleichsschädeln besteht aber in der Gestalt des Scheitelbeines, und auf diesen ist weder von ANDERSÉN noch von LILLJEBORG hingewiesen worden. Wie man leicht aus dem Vergleiche von Fig. 5 mit Fig. 3 ersieht, ist nämlich der Zwickel des Scheitelbeines *r s*, der sich von hinten her zwischen die beiden Stirnbeine resp. die Stirnzapfen vorschiebt, viel schmäler bei den Spitzbergenrenen als bei den Vergleichsschädeln, und während bei den Vergleichsschädeln das Vorderende des Scheitelbeines fast quer abgeschnitten ist, bildet es bei den Spitzbergenrenen eine vorspringende Spitze in der Mitte. Doch nähert sich der russische Schädel E etwas mehr den Verhältnissen der Spitzbergenrene, als die beiden Lapplandsschädel. Am klarsten geht dies hervor aus einer Vergleichung der Länge des Scheitelbeines in der Medianlinie von der Spitze der Hinterhauptsschuppe bis zum Vorderende (*o*) und der Breite desselben über die seitlichen vorderen Ecken (*p*). Doch ist zu bemerken, dass die jetzt folgenden Maasse insofern nur annähernd sind, als bei einigen der gemessenen Schädeln die Lage der Spitze der Hinterhauptsschuppe wegen Verwachsung der Naht mit dem Scheitelbein nur schwer festzustellen ist. Es beträgt bei den

Schädeln	A	B	C	D	E	
o	47	47	36	36	45	mm
p	26	23	34	34	28	„

also die Verhältniszahl

$\frac{o}{p}$	1,81	2,04	1,06	1,06	1,61

Einen durchgreifenden Wert kann ich aber diesem Merkmale darum nicht beimessen, da diese Bildung mit der Stärke des Geweihes zusammenzuhängen scheint. Denn wenngleich ein direkter Vergleich der Geweihe aller Vergleichsschädel nicht möglich ist, da sie, wie gesagt, von Schädel C und D abgesägt sind, so zeigen doch die Dimensionen der stehen gebliebenen Rosenstöcke, dass die Schädel C und D weit schwächere Geweihe trugen, als Schädel *E*, der sich auch wirklich mehr den Spitzbergenschädeln nähert. Es ist ferner zu bemerken, dass zwei ganz starke männliche Renschädel unserer Sammlung, Kat. No. 104. 1 und 104. 21, sich den Verhältnissen der Spitzbergenschädel in betreff der Scheitelbeinbildung bei weitem mehr nähern, als denen der übrigen älteren weiblichen Renschädel unserer Sammlung.

Gern hätte ich ähnlich wie Andersén auch die Grönlandsrene zum Vergleiche herangezogen. Unsere Sammlung besitzt aber nur einen Schädel eines ganz alten weiblichen Grönlandsrenes, der also nicht direkt vergleichbar ist. Doch kann ich wenigstens im allgemeinen konstatieren, dass allerdings der Grönlandsschädel (Kat. No. 104. 29) sich in allen Kennzeichen weit mehr den zahmen russischen und lappländischen Renschädeln gleichen Geschlechtes nähert als den Spitzbergenschädeln. Namentlich gilt dies von der Gestalt der Nasenbeine, die völlig mit der der zahmen Rene stimmt.

Es erübrigt noch kurz die Frage zu erörtern, wie alt denn die beiden Spitzbergenrene waren, von denen nach der Zahnbildung festgestellt wurde, dass sie beide demselben Jahrgange angehören. Hierzu geben die beiden Vergleichsschädel C und D einigen Anhalt. Dieselben wurden mir aus Komagfjord gesendet mit der Angabe, dass C von einem am 9. Mai gesetzten, zur Zeit der Tötung 2 Jahre alten Stücke, D von einem am 7. Mai gesetzten, zur Zeit der Tötung 23 Monate alten Stücke stammten. Ersteres wurde also im Mai, letzteres im April geschlachtet. Bei beiden sind die Ersatzbackzähne im Durchbrechen begriffen. Bei den beiden Spitzbergenrenen ist, wie ich oben anführte, der Zahnwechsel bereits etwas weiter vorgeschritten, aber bei dem einen, dem Schädel B, noch nicht ganz vollendet, da noch Reste von dem ersten oberen, sowie von dem dritten unteren Milchbackzahn zurückgeblieben sind. Dies stimmt ganz genau mit der Thatsache, dass die beiden Spitzbergenrene am 13. August erlegt wurden. Bis in den August hätten sicher auch die Schädel C und D dieselbe Stufe der Zahnbildung erreicht. Die Spitzbergenrene waren also, wenn man, wie ich glaube, als Zeitpunkt des Setzens der Rentiere wenigstens für die ganz nordischen Formen durchschnittlich Anfang Juni annehmen darf, ungefähr 26 Monate alt. Bei der Schnelligkeit, mit welcher sich bei allen Hirscharten sowohl der Schneidezahn- wie der Backzahnwechsel vollzieht, und zwar in zwei verschiedenen kurzen Perioden zweier aufeinander folgender Jahre, kann man unmöglich annehmen, dass die Schädel C und D 24 und 23 Monate, die beiden Spitzbergenrene dagegen 38 Monate alt gewesen seien. Demgemäss erscheint denn auch das Geweih, welches die Spitzbergenrene tragen, als das zweite, und die Stärke desselben ist im Vergleiche zu ihrem Alter bemerkenswert. Ich möchte hierbei daran erinnern, dass die Rentiere, wie alle telemetacarpen Hirsche, also wie Reh, Elch, virginischer Hirsch u. s. f., bereits im Herbste des Jahres, in dem sie gesetzt wurden,

ihre Rosenstöcke und ihr Erstlingsgeweih ausbilden, ungefähr im Alter von nicht ganz einem Jahre zuerst abwerfen, also ungefähr im April oder Mai, und dass diese Frühjahrabwurfszeit für die weiblichen Stücke das ganze Leben hindurch bleibt, indem dieselben einige Tage nach dem Setzen abwerfen. Bei den Renhirschen dagegen verfrüht sich bei zunehmendem Alter die Abwurfszeit, so dass die starken Hirsche bereits im Dezember abwerfen. Es ist dies eine Erscheinung, die man ja auch bei dem Rotwild findet. Spiesser und schwache Hirsche kann man noch im April mit den Geweihen sehen, während die starken Hirsche bekanntlich schon Ende Februar oder im März abwerfen. Doch tritt diese Verschiebung der Abwurfszeit bei den ♂ Renen auch erst mit dem höheren Alter ein. Ein im zoologischen Garten in Dresden 1886 gesetztes ♂ Renkalb warf sein Erstlingsgeweih am 24. April 1887, sein zweites am 3. und 5. April 1888 ab.

Zur Aufstellung genauer Zahnwechseltafeln, wie sie, zum Teil durch meine eigenen Bemühungen, jetzt für die einheimischen drei gewöhnlichen Hirscharten vorhanden sind, fehlen mir leider noch immer die nötigen Unterlagen, d. h. grössere Reihen jüngerer Renschädel mit genau festgestelltem Geschlechte und Erlegungstage. Hoffentlich erhalte ich noch einmal solches Material oder ein nordischer Forscher unterzieht sich dieser dankbaren Aufgabe. Auch wäre es interessant zu untersuchen, ob wirklich, wie ich annehmen muss, stets die Eckzähne der Rene, die bekanntlich beiden Geschlechtern in gleicher Form zukommen, dauernd unter dem Zahnfleisch verborgen bleiben. Ich habe auch bei den stärksten Renhirschen unserer Sammlung nie eine Spur von Abnutzung der Eckzähne finden können, und bei allen Renschädeln, die ich im Fleische untersuchte, waren sie völlig unsichtbar.

Tharand, Januar 1893.

Einige neue Molluskenfundorte.

Von Mittelschullehrer **Geyer** in Neckarthailfingen.

Im folgenden soll aufgeführt werden, was ich in den letzten Jahren bei Ausflügen an Mollusken erbeutet habe, soweit dasselbe die Kenntnis von der einheimischen Fauna zu erweitern im stande ist. Auch diesmal hatte, wie früher schon, Herr S. Clessin in Ochsenfurt die Güte, meine Bestimmungen nachzusehen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle Dank sage.

1. *Hyalina Draparnaldii* Beck findet sich in der Vereinssammlung nur aus Stuttgarter Gewächshäusern. Sie ist zwar über ganz Deutschland verbreitet, aber noch wenig bekannt. Aus Baden nennt sie Lehmann[1] nicht; aber Clessin giebt sie aus 4 bayrischen Fundorten an. In „Das Königreich Württemberg" wird Ochsenhausen aufgezählt; in der Stuttgarter Sammlung befindet sich aber kein Exemplar von dort, und ich konnte leider nicht ermitteln, auf wen sich diese Angabe stützt.

Mein Fundort liegt nun zu meinem Bedauern auch nicht innerhalb Württembergs, aber nicht weit von dessen Grenzen und unter Verhältnissen, die sich auch in Schwaben finden dürften. Ich fand die seltene und zugleich grösste deutsche Hyaline in den Jahren 1886 und 1887 am Fusse einer alten Ufermauer bei Arbon am Südufer des Bodensees. Der Fuss der Mauer ist auch im Sommer beim höchsten Wasserstand etwa 2 m vom Uferrand entfernt und durch ein Gewirre roher Steinblöcke vor Unterwaschung geschützt. Eben unter diesen Steinklötzen, die fortwährend von den an ihnen sich brechenden Wogen bespritzt werden, lebt die schöne Knoblauchschnecke in zahlreichen, grossen Exemplaren.

Clessin nennt[2] unter den 4 bayrischen Fundorten der *H. Draparnaldii* auch Lindau. Dieses Vorkommen, zusammengenommen

---

[1] Lehmann, Einführung in die Molluskenfauna des Grossh. Baden.

[2] Clessin, Exk.-Moll.-Fauna. 2. Aufl. S. 83.

mit dem von Arbon, legt mir die Vermutung nahe, sie möchte auch am württembergischen Seeufer an einer ähnlichen Stelle wie bei Arbon zu finden sein.

Anmerkung. Die bezeichnete Uferstelle bei Arbon ist eine überaus reiche Fundstätte für Mollusken. An der Mauer lebt zu Tausenden *Clausilia plicata* Drap., *Cl. parvula* Stud. und die seltene *Balea perversa* Brid., von welcher ich ein Dutzend ausgewachsene Stücke erhielt. Die Wogen werfen alle leeren Gehäuse der den See bewohnenden Mollusken aus, z. B. *Limnaea mucronata* Held var. *rosea* Gallenstein, *Planorbis deformis* Hartm., *Valvata antiqua* Sow.

2. *Helix sericea* Drap. var. *liberta* Westerl. Nachdem Clessin diese Schnecke in der 1. Auflage seiner Exkursions-Mollusken-Fauna als selbständige Art neben *sericea* behandelt hat, stellt er sie in der 2. Auflage als „enthaarte Varietät" der *H. sericea* zu dieser. Die Schnecke ist nach „Das Königreich Württemberg" aus 2 entgegengesetzten Punkten des Landes bekannt. Im Jahre 1853 kam sie zum erstenmal durch Fuchs von Mergentheim in die Stuttgarter Sammlung und in den achtziger Jahren wiederholt durch W. Gmelin von Ravensburg. Sie lebt aber auch an der kahlen, den Paläontologen wohl bekannten Heide bei der Ziegelhütte von Gosheim, Oberamt Spaichingen. Ich sammelte sie dort im Sommer 1887 und wiederholt 1890. Die Gehäuse sind verhältnismässig gross, fest, weisslich hornfarben, ohne jegliche Spur von Haaren.

Ganz in ihrer Nähe, durch einen Weg von ihr getrennt, aber an feuchterem Platze, lebt

3. *Helix hispida* L. var. *concinna* Jeffreys. Bisher vom Schwarzwald (Zavelstein, Kniebis, Wildbad) und Saulgau bekannt, wurde diese platte Varietät von mir nicht nur bei Urach, sondern auch bei Gosheim gesammelt. Die Gosheimer Exemplare sind alle kleiner als die Uracher, wohl infolge der Trockenheit und Dürftigkeit ihres Wohnortes, und von bräunlicher Farbe, während sich die Uracher durch eine weisse Farbe auszeichnen, die bei der verwandten *rufescens* Penn. um Urach auch die gewöhnliche ist.

4. *Helix hortensis* Müll. var. *fusco-labiata* Kreglinger. Um das Zahlen- und Farbenverhältnis der Helices feststellen zu können, welche das hiesige Neckargebüsch bewohnen, liess ich an einem geeigneten Frühlingstage durch meine Schüler aus einem bestimmt abgegrenzten Gebiete alle erreichbaren lebenden Schnecken zusammentragen und nach erfolgter Musterung wieder an den alten Wohnort bringen. Das Ergebnis war folgendes:

H. hortensis Müll.			
einfarbig rot		168 Stücke,	
einfarbig gelb		807 „	
gebändert:			
mit roter Grundfarbe	63	355 „	
mit gelber „	292		
			1330 Stücke,
H. nemoralis L. fehlt im Neckargebüsch.			
H. fruticum Müll.			180 „
H. arbustorum L.			368 „
		Zusammen	1878 Stücke.

H. hortensis Müll. überwiegt also bedeutend, und es wurde mir nicht schwer, mit Hilfe meiner diensteifrigen Jugend auch alle vorkommenden Bändervarietäten zu erhalten. Neben diesen treten aber auch Abänderungen in Beziehung auf die Färbung der Lippe und der Gaumenwand auf. Ich besitze viele Exemplare der *hortensis*, denen das bekannte Charakteristikum „Mundsaum weiss“ nicht zukommt. Alle sonstigen Merkmale aber, insbesondere auch die Pfeile, lassen gar keinen Zweifel darüber, dass solche Stücke zu *hortensis* gehören.

Der geringste Grad der Abweichung von der normalen Färbung besteht darin, dass sich in der Spindelecke ein rosenroter Fleck zeigt, der bei anderen Exemplaren dunkler wird, sich über die Lippe und die Mündungswand zieht und bei den extremsten Stücken endlich die ganze Mündung rötlich bis rotbraun säumt, oft so stark, dass die Lippenfärbung auf der Aussenseite durchscheint. Es ist das nach Bestätigung Herrn Clessin's die Varietät *fusco-labiata* Kreglinger. In der Vereinssammlung ist sie von Stuttgart, Schönthal und Mergentheim vertreten. Die abweichende Lippenfärbung steht in keiner Beziehung zur sonstigen Gehäusefarbe, da alle Farbenstufen auch unter der Varietät *fusco-labiata* vertreten sind, nur tritt selbstredend bei einfarbig gelben Gehäusen der braune Fleck auf der Mündungswand deutlicher hervor als bei roten oder gebänderten.

Weit häufiger noch als im hiesigen Neckarthal sammelte ich die var. *fusco-labiata* im Walde bei Magstadt, OA. Böblingen, auf kalkarmem Boden. Die Unterlage ist Keuper auf seiner Grenze zur Lettenkohle; aber eine dichte Humusschichte hält die Schnecken vom Kalk des Gesteins ab. Sie sind auf niedere Krautpflanzen angewiesen, die während des Sommers absterben, da wohl die wenig-

sten zur Höhe der Buchenblätter im Hochwald aufsteigen können. Ebenso spärlich wie der Kalk ist ihnen das Licht zugemessen, nur vereinzelte Sonnenstrahlen gelangen durch das Blätterdach ins Halbdunkel zu den Farnen und dem Sauerklee. Solche Verhältnisse sind auf die Schnecken von bestimmendem Einfluss.

Ich erhielt dort *H. arbustorum* L., *hortensis* Müll., *nemoralis* L., ziemlich platte, dünnschalige, aber zottig behaarte *H. hispida* L., schmutzig dunkelbraune *Bul. montanus* Drap., aber nicht eine einzige Clausilie.

Zunächst fällt bei den drei erstgenannten Arten die Kleinheit der Gehäuse auf. *H. nemoralis* ist dort durchweg kleiner als z. B. an den Stuttgarter Weinbergsmauern, *hortensis* kleiner als im Neckarthal. Meine kleinsten Exemplare beider Arten stammen von dort. Sodann sind die Schalen auffallend dünn, dass an manchen bleibende Eindrücke von einem leichten Fingerdruck hinterlassen werden, und durchscheinend, weil das Tier nur eine sehr dünne Kalkschichte an der Schale absetzen konnte.

Herr S. Clessin sagte über die dortigen Exemplare der *H. arbustorum*, sie streifen „an var. *picea*“ Zgl.-Rssm. Wir kennen solche Gehäuse dieser Species vom kalkarmen Schwarzwald (var. *diaphana* der Stuttgarter Sammlung) und vom Keuper des Spiegelberger Thales. An Leichtigkeit und Durchsichtigkeit erreichen jedoch meine Magstadter Exemplare die Schwarzwälder nicht.

Die beiden Arten der Gruppe *Tachea* Leach zeigen nicht die lebhafte Färbung wie anderwärts. Der meist roten, seltener gelben Grundfarbe ist in verschiedenen Abstufungen jenes Olivgrün beigemischt, das die schmutzigen Waldfarben in der Gruppe *Tachea* erzeugt. Mit der Dicke der Schale wird auch das Rot kräftiger.

H. nemoralis kommt in wenigen ungebänderten gelben und roten, sowie in normal gebänderten Exemplaren und den gewöhnlichen Bändervarietäten vor, die wir in den Weinbergen um Stuttgart auch antreffen. Drei meiner gesammelten Stücke haben eine weisse Lippe; sie tragen aber so deutlich den Artcharakter an sich, dass sie nicht für *hortensis* gehalten werden können. Verletzungen wirkten nicht darauf ein, wenigstens ist keine solche sichtbar, da die Oberhaut der Schale bis zum Mündungsrand geht; wohl aber kann die weisse Lippe als Zeichen der Verkümmerung angesehen werden, da die beiden letzten Jahresansätze der Schale sehr schmal sind.

H. hortensis ist meist nur einfarbig, von den 8 gebänderten Stücken, die ich bekam, lassen 6 die Bänder zusammenfliessen. Be-

sondere Eigentümlichkeit zeigt bei dieser Art wiederum die Färbung der Lippe. Die gebänderten Stücke haben alle die charakteristische weisse Lippe; von den 90 einfarbigen jedoch hat nur eines, das sich in der übrigen Farbe nicht von den anderen unterscheidet, eine rein weisse Lippe, bei allen anderen dagegen geht die Färbung vom leichten bräunlichen Anflug bis zum Dunkelbraun, wie es für *nemoralis* charakteristisch ist. Im allgemeinen nimmt mit der Festigkeit der Schale auch das Braun der Lippe zu. Auch die Gaumenwand zeigt, wenn auch nicht so konstant wie die Lippe, einen braunen Anflug. Betrachtet man die extremsten Stücke für sich, so könnte man sie für abnorme *nemoralis* halten; die ganze Gestalt der zuweilen sehr kleinen Gehäuse jedoch, das wenn auch seltene Auftreten der weissen Lippe und das Zusammenleben mit wirklichen weissgelippten, gebänderten, also zweifellosen Exemplaren der *hortensis* einerseits und guten Stücken der echten *nemoralis* anderseits weisen sie entschieden zu *hortensis*. Ed. v. Martens sagt in seinem Werk „Die Weich- und Schaltiere", S. 128, der Mundsaum könne bei *H. hortensis* auch ausnahmsweise braun sein, aber „nur bei roten Exemplaren". Es trifft das bei meinen Magstadter Exemplaren buchstäblich zu, wobei nur der Umstand in Betracht zu ziehen ist, dass alle Stücke durchscheinend sind und das Rot in der oben bezeichneten Waldfarbe auftritt.

Meine dritte Fundstelle endlich für braungelippte Gehäuse der *H. hortensis* liegt an einer Hecke an der Strasse von Böblingen nach Dagersheim. An Kalk, Nahrung und Licht fehlt es dort gar nicht, die Schalen sind darum auch gleichmässig fest und von normaler Grösse. Wiederum haben die gebänderten Exemplare eine weisse, die nichtgebänderten roten eine braune Lippe.

5. *Cochlicopa lubrica* Müll. Eine kleine Form dieser Art von 4—5 mm Länge, *Hel. lubricella* Ziegler, lebt am trockenen Abhang des Geigersbühles bei Grossbettlingen, der aus weissem Jura besteht.

6. *Pupa frumentum* Drap. findet sich ebenfalls am Geigersbühl und am benachbarten Staubenbühl in sehr grosser Anzahl zusammen mit *Hel. candidula* Stud.

7. *Pupa pusilla* Müll. lebt nach Clessin[1] auf feuchten Wiesen, unter totem Laube, im Grase; ich sammelte sie jedoch in ziemlicher Anzahl lebend in den Rissen und unter der Rinde alter Weiden-

---

[1] Clessin, Exk.-Moll.-Fauna. 2. Aufl. S. 268.

bäume im hiesigen Neckarthal, wo sie sich zusammen mit *Patula ruderata* Stud. findet.

8. *Pupa Heldi* Clessin (Beschreibung s. Clessin, Exk. Moll.-Fauna 2. Aufl. S. 266). Die bis heute sehr seltene *Pupa* aus der Gruppe *Vertigo* beschrieb zuerst Herr S. Clessin im „Nachrichtsblatt der deutschen malak. Gesellschaft". 1877, S. 49, nachdem er im Jahre 1876 und wieder 1877 aus dem Donau-Auswurf bei Regensburg einige Stücke erhalten hatte. Durch seine Bestimmung aufmerksam gemacht, erbeutete Herr R. Oberndorfer in Günzburg ebenfalls im Donauschlick 4 Exemplare. Als *Pupa Haeusleri* wird das Schneckchen im Nachrichtsblatt 1883, S. 72, von Sterki aus den Anschwemmungen der Aar bei Brugg aufgeführt, und in demselben Jahre machte sie Dr. Weinland (diese Jahreshefte 1883, S. 122) auch aus Württemberg bekannt. Er entnahm sie dem Jagstgeniste bei Schönthal. Daraufhin vermutete Clessin, die Schnecke lebe im württembergischen Jura. Diese Vermutung wird durch meinen Fund bestätigt. Ich erhielt allerdings bis heute nur 2 Exemplare aus den Neckaranspülungen; allein der Fund ist nicht zweifelhaft und durch Herrn Clessin bestätigt.

9. *Clausilia orthostoma* Menke findet sich auch im Keuper, so an den die Ulrichshöhle bildenden Silbersandsteinfelsen bei Haardt, OA. Nürtingen.

10. *Clausilia plicata* Drap. Bei dieser Schnecke wird gewöhnlich auf Oberschwaben verwiesen. Zahlreich scheint sie nur in der Bodenseegegend zu sein, während sie nach Norden abnimmt. Ich kenne sie von Arbon und Meersburg (Lehmann[1] giebt sie aus der badischen Seegegend nicht an); an beiden Orten ist sie gemein. Lehrer Mangold sandte sie von Kappel, OA. Ravensburg, in die Vereinssammlung, v. Seckendorf[2] nennt sie von Weingarten und Ulm und Prof. Dr. O. Krimmel[3] sagt: „Ed. v. Martens kennt sie ebenfalls nur von Oberschwaben, wo sie nach fr. brieflicher Mitteilung dortiger Sammler und nach eigener Erfahrung häufig ist." In der Vereinssammlung ist sie jedoch nur noch von Altshausen und Ulm

[1] F. X. Lehmann, Einführung in die Molluskenfauna des Grossherzogtums Baden. S. 95.

[2] v. Seckendorf, Die lebenden Land- und Süsswassermollusken Württembergs. Diese Jahreshefte 1846. S. 26.

[3] Otto Krimmel, Über die in Württemberg lebenden Clausilien. Beilage zum Programm der Realanstalt Reutlingen, 1885. S. 11.

vertreten und J. Mönig [1] bemerkt ausdrücklich: „*Alinda plicata* habe ich bis jetzt noch nicht gefunden.“

Noch weniger bekannt und sicherlich seltener ist ihr Vorkommen auf der Alb. Zwar sagt Clessin [2], sie finde sich im württembergischen Jura, und Prof. Dr. O. Krimmel schreibt: „Nach Lörcher ist sie im Aalbuch und Härdtfeld verbreitet;“ allein Graf Degenfeld-Schonburg führt sie im Verzeichnis der Eybacher Mollusken [3] als „selten“ auf, und Dr. Weinland [4] kennt sie von der Uracher Alb nicht. In der Vereinssammlung befindet sich auch kein Stück vom Jura.

Bei meinen vielen Sammeltouren in die an Clausilien reiche Uracher Umgebung kam mir nie eine *Cl. plicata* in die Hand; aber Herr Lehrer Zwiesele von Urach entdeckte sie endlich im vorigen Jahr am Tiergartenberg bei Urach, und ihm verdanken wir einen sichern, mit Beweisstücken belegten Fundort von der Alb. Damit ist auch die Klees'sche Angabe „circa arcem uracensem“ [5] bestätigt.

Vom Nordland ist *Cl. plicata* von Schorndorf und Maulbronn (Prof. Dr. Krimmel) bekannt.

11. *Clausilia cana* Held scheint sich weit über die Alb auszubreiten, da ich sie nicht nur bei Neuffen, Urach und am Rossberg, sondern auch bei Beuron im Donauthal sammelte.

12. *Clausilia lineolata* Held ist bis jetzt nicht von der Alb bekannt geworden. Sie wird angeführt von Eisenbach (Freiherr R. König-Warthausen), Gehrenberg (Mangold), Ravensburg (W. v. Gmelin), Ebenweiler (J. Mönig), Schorndorf (Lörcher), Neckarthailfingen (Geyer) und Reutlingen (Prof. Dr. Krimmel). Nunmehr besitze ich sie auch von Weissjurafelsen bei Sigmaringen [6] und ein Stück vom Tiergartenberg bei Urach, letzteres von Lehrer Zwiesele gesammelt.

13. *Clausilia corynodes* Held. Die hübsche, im Habitus einer *parvula* ähnliche Clausilie hat erst in neuerer Zeit Aufnahme ins

---

[1] J. Mönig, Zur Molluskenfauna im Oberamt Saulgau. Diese Jahreshefte 1892. S. 130.

[2] S. Clessin, Exk.-Moll.-Fauna. 2. Aufl. S. 293.

[3] Kurt Graf Degenfeld-Schonburg, Zur Molluskenfauna der schwäbischen Alb. Nachrichtsblatt d. deutsch. mal. Gesellsch. 1880. S. 14.

[4] Dr. Weinland, Zur Weichtierfauna der schwäb. Alb. Diese Jahreshefte 1876.

[5] Klees, Dissertatio inauguralis .... 1818. p. 18.

[6] Aus dem Donauthal zwischen Tuttlingen und Sigmaringen kenne ich ausserdem: *Hel. villosa* Drap. (im ganzen Thal zu finden), *Pupa secale* Drap., *P. frumentum* Drap., *Clausilia laminata* Mont., *orthostoma* Menke, *parvula* Stud., *plicatula* Drap., *dubia* Drap., *ventricosa* Drap.

württembergische Faunenverzeichnis gefunden. Die älteste Notiz findet sich in Graf DEGENFELD's „Zur Molluskenfauna der schwäbischen Alb“ [1], wo dieser Sammler schreibt: „Dass ich auf der schwäbischen Alb bei Ebingen, OA. Balingen, *Cl. corynodes* HELD gefunden habe — bei Gelegenheit einer geognostischen Exkursion im April 1878 mit Herrn Prof. Dr. O. FRAAS — erwähnt schon Herr Dr. BÖTTGER im Nachrichtsblatt“ (in einer Fussbemerkung 1879, S. 89). In „Das Königreich Württemberg“ vom Jahre 1882 fehlt *corynodes*; dagegen behandelt sie Prof. Dr. KRIMMEL und sagt darüber a. a. O. S. 20: „In der 2. Auflage der Exkursions-Mollusken-Fauna zählt CLESSIN als Fundort für diese Art auf: „Ebingen, OA. Balingen, in Württemberg“. Exemplare besitzt CLESSIN keine von dort und da es mir auch nicht gelang, solche zu erlangen, so glaubte ich, die Art nicht aufzählen zu sollen. Da erhielt ich jüngst von Prof. Dr. ED. V. MARTENS in Berlin die von ihm und seinem Vater in unserem Gebiete gesammelten Arten zugesandt und darunter die *corynodes* HELD von der Lochen bei Balingen.“

Ich verdanke die Kenntnis des Ebinger Fundorts Herrn Pfarrer Dr. ENGEL in Kleineislingen, der im April 1878 die von Graf DEGENFELD erwähnte Exkursion mitmachte, und sammelte im August 1890 *Cl. corynodes* an der Steige von Ebingen nach Messstetten. Ich fand aber auch sehr schöne Exemplare am Fussweg von Laufen a. E. nach Thieringen. So ist also die Schnecke in der Balinger Gegend weiter verbreitet.

14. *Planorbis marginatus* DRAP. var. *submarginatus* JAN. Es ist das ein kleiner *marginatus* mit langsamer zunehmenden Umgängen, die ungekielt und nur an der Unterseite gewinkelt sind. CLESSIN sagt [2], er sei nur von wenigen Orten bekannt und führt Schelklingen in Württemberg an, wo er von ihm selbst gesammelt wurde. Ich fand ihn im Schwenninger Moosweiher, der eigentlichen Neckarquelle.

15. *Anodonta suevica* KOBELT. In meiner Arbeit über „Die Schaltiere zwischen dem Schönbuch und der Alb“ (diese Jahreshefte 1890, S. 60) führte ich eine *Anodonta mutabilis* CLESS. var. nova aus der Aich bei Grözingen auf. Als solche wurde sie von Herrn CLESSIN bezeichnet. Ich sandte die Muschel auch an Herrn Dr. KOBELT in Schwanheim a. M., der sie auch als eine neue Form erkannte und in der „Iconographie der Land- und Süsswasser-Mollusken“ 1890 beschrieb (S. 99) und abbildete (Taf. CXX fig. 715). Ich lasse den

---

[1] Nachrichtsblatt d. deutsch. mal. Gesellsch. 1880. S. 15.

[2] Clessin, Exk.-Moll.-Fauna. 2. Aufl. S. 409.

deutschen Text der Beschreibung hier folgen: „Muschel auffallend lang eiförmig, gestreckt, wenig bauchig, sehr ungleichseitig, vorn ganz verkürzt, nach hinten lang geschnäbelt, ziemlich dünnschalig, unregelmässig rippenstreifig, schmutzig olivenfarben, an den Wirbeln heller, nach hinten mit zwei kastanienbraunen Strahlen. Der Oberrand steigt etwas konvex empor, von den Wirbeln fällt er etwas stärker ab, der Vorderrand ist ganz kurz gerundet oder abgestutzt, der Bauchrand flach gerundet, der Hinterrand bildet einen langen, geraden, zusammengedrückten Schnabel. Die Wirbel liegen vor einem Fünftel der Länge; sie sind flach quer gerunzelt, mit kleinen, scharfen Spitzen; das Band ist mittellang und ziemlich schmal; die Innenseite ist vorn verdickt, weiss, hinten bläulich, der vordere Muskeleindruck ist gross und berührt beinahe den Schalenrand.

Man würde diese Anodonte unbedingt für eine Seeform nehmen und mit der kärntnerischen *An. rostrata* in Beziehung bringen müssen, wenn man nicht sicher wüsste, dass sie aus einem Bach des oberen Neckargebiets stamme.“

Nach Clessin's Vorgang ist die Muschel als Varietät zu *mutabilis* Cless. zu stellen und zwar gehört sie zum Formenkreis der *anatina* L.

16. *Unio batavus* Lam. var. *ater* Nils. et var. *crassus* Retz. In der Vereinssammlung liegt die erstgenannte Form unserer gewöhnlichsten Flussmuschel nur von oberschwäbischen Fundorten. Sie ist aber nicht auf Oberschwaben beschränkt; denn ich entnahm schöne Exemplare dem Planbach bei Magstadt, OA. Böblingen, einem dichtbewachsenen, langsam fliessenden Wiesenbache, dessen Bivalven alle ganz auffallende Formen zeigen. Die Anodonten sind sehr dickschalig und wie *Unio ater* an der Wirbelgegend stark zerfressen.

Die var. *crassus* Retz. der Vereinssammlung stammt aus der Roth bei Finsterroth, meine schönen Exemplare aus dem Kocher bei Sindringen.

17. *Pisidium nitidum* Jenyns. Nach Clessin [1] ist das kleine Müschelchen „bis jetzt nur in den grossen bayrischen Seen der Voralpen beobachtet“ worden; eine Bemerkung im Katalog über die Mollusken der Vereinssammlung sagt aber mit Berufung auf denselben Autor, sie komme auch im Schlick der Riss bei Warthausen vor. Sie scheint aber allem nach sehr spärlich gefunden worden zu sein und fehlt der Sammlung. Ich sammelte jedoch zahlreiche Exemplare in einem hiesigen Altwasser. Im ganzen besitze ich nun 9 Pisidienarten aus hiesiger Gegend.

[1] Clessin, Exk.-Moll.-Fauna. 2. Aufl. S. 609.

Ueber Münzmetalle und sogenannte Ausbeutemünzen.

Von Professor Dr. **Nies** in Hohenheim.

In dem Lehrplane der Landwirtschaftlichen Hochschule zu Hohenheim ist ein Kolleg über „Technisch wichtige Mineralien" vorgesehen. Bei der Auswahl der in diesen Vorträgen zu besprechenden Mineralien (denn nur um eine solche „Auswahl" kann es sich bei der Vielheit der aus dem Steinreiche stammenden und der Technik dienenden Stoffe handeln) übergehe ich ungern die Erze der Münzmetalle, da sich gerade an diese eine Reihe interessanter mineralogischer und geologischer, bergmännischer, metallurgischer und volkswirtschaftlicher Fragen anknüpfen lässt. Das Bedürfnis nach einer kleinen, die wichtigsten Münzlegierungen und einige der für die Illustration der Geschichte des Bergbaus mitunter höchst wichtigen sog. Ausbeutemünzen umfassenden Sammlung wurde längst von mir empfunden, und eine russische Platinmünze und ein bayerischer Rheingoldsdukaten waren die ersten Nummern dieser Sammlung, aus der einige Stücke im folgenden beschrieben werden sollen.

Wenn die Schilderung einzelner Münzen fast ausnahmslos auch wirklich auf solche beschränkt ist, die meiner Sammlung angehören, so kann niemand diese notwendigerweise zu grosser Unvollständigkeit führende Einseitigkeit besser empfinden, als ich — aber ein Versuch, die prächtige Stuttgarter Münzensammlung auf ihren Inhalt an Ausbeutemünzen zu prüfen, erwies sich als undurchführbar: unter der Masse der in solchen vom rein numismatischen Standpunkte aus zusammengebrachten Sammlungen enthaltenen Stücke verschwindet die relativ kleine Zahl der für mineralogisch-bergmännische Fragen wichtigen Münzen bis zur Unauffindbarkeit — unauffindbar wenigstens für mich, den Neuling in numismatischen Studien, zu denen mich eben nur der oben geschilderte Weg, von einem Kolleg über „Technisch wichtige Mineralien" ausgehend, geführt hat.

I.

Einiges über Münzmetalle.

Die ältesten (griechischen) Münzen wurden, so sagen die Lehrbücher, aus Silber hergestellt; später erst folgten Gold und Goldsilberlegierungen, noch später Kupfer und Kupferlegierungen bei der Verwendung als Münzmetalle nach. Allen diesen Materialien ist auch die moderne Münztechnik treu geblieben, indem sie aus Gold und Silber die wertvolleren, aus Kupfer oder vielmehr Bronze die geringer wertigen Münzen darstellt. Es ist hier nicht der Ort, von der verschiedenen Stellung, die dem Golde oder Silber als Wertmesser in den Ländern verschiedener Währung (Gold-, Silber- oder Doppelwährung) zuerteilt ist, zu sprechen, ebensowenig wie über die Unterschiede der Begriffe von Währungs- (Courant-) Münze und Scheidemünze. Dass letztere nicht ungebührlich gross und schwer sei, ist jetzt ein allgemein als berechtigt anerkanntes Begehren: wie würden wir uns sträuben, die Halbdalerstücke König FRIEDRICH's von Schweden mit uns herumzuschleppen! Dieser, dem Hessenstamme entsprossen und als Gemahl der Schwester des unglücklichen KARL's XII., ULRIKE ELEONORE, 1720 auf den schwedischen Thron gelangt, wollte — so lautet die Sage — sein Volk zur Mässigkeit erziehen und zwar durch Erschwerung des Geldumlaufs, „Erschwerung" in wörtlicher Bedeutung genommen: er liess selbst grössere Münzwerte nur in Kupfer schlagen. Quadratische Kupferplatten (Nr. 298)[1] von 9,5 cm Seitenlänge und ungleichmässiger Dicke tragen auf der einen Seite an den durch den Prägungsschlag etwas ausgebogenen Ecken den viermal wiederholten Stempel „FRS. 1730", in der Mitte die Wertbezeichnung „$^1/_2$ Daler Silfmynt", während die ebenfalls durch den Druck bei der Bearbeitung etwas konvexe Rückseite vollkommen prägungslos ist. Der Klotz wiegt 385 g, könnte also etwa 125 Zweipfennigstücke unserer Reichswährung liefern, während sein Münzwert nach dem aufgedrückten Stempel nur etwa 56 Pfennig betrug.

Ein erst in der Neuzeit eingeführtes Münzmetall ist das Nickel. In reinem Nickel zwar prägt nur die Schweiz und auch diese erst seit einigen Jahren[2], während die früheren Scheidemünzen (Nr. 147)

---

[1] Mit Nr. und einer Ziffer werden hier und im folgenden die Stücke meiner Sammlung nach ihren Inventarnummern bezeichnet.

[2] Eine Analyse der 20-Centimesstücke vom Jahre 1891, für welche ich Herrn Dr. Schliemann, dem Assistenten am hiesigen akademischen Laboratorium, zu Dank verpflichtet bin, ergab in der That neben Nickel nur 0,3% Kupfer. Die betr. Münzen hatte Herr Prof. Schmidt (Basel) mir zu senden die Güte.

nur 10 % Nickel neben 25 % Zink enthielten; die restlichen 65 % verteilen sich dabei, ungleich bei den 20-, 10- und 5-Centimesstücken, auf Kupfer und Silber, so zwar dass die erstgenannten, um sie wertiger zu machen, am meisten Silber (15 % gegen 50 % Kupfer), die 10-Centimesstücke 10 % Silber gegen 55 % Kupfer, die 5-Centimesstücke endlich 5 % Silber gegen 60 % Kupfer enthalten. — Bekanntlich führen auch unsere 20-, 10- und 5-Pfennigstücke nur mit Unrecht den Namen „Nickelmünzen“: in Wirklichkeit handelt es sich um eine Kupfernickellegierung mit nur 25 % Nickel.

Platin als Münzmetall ist fast nur von Seiten Russlands angewandt worden. Von 1828, dem ersten Jahre der Ausmünzung, bis 1845, als man letztmals Platinmünzen prägte, sollen im ganzen 14 250 kg zur Münzdarstellung verbraucht worden sein, und zwar zu 3-, 6- und 12-Rubelstücken[1]. Im ganzen begegnen sie dem Sammler nicht häufig; möglich, dass die Technik in Zeiten hoher Platinpreise das vermünzte Metall aufgearbeitet hat[2]. Ich selbst habe nur zwei 3-Rubelstücke (Nr. 1 u. 2) in Besitz, aus den Jahren 1828 und 1834, beide führen übereinstimmend auf dem Av.[3] den russischen Adler, auf dem Rv. in russischer Sprache die Worte in stehender Schrift: *3 Silberrubel*, parallel zum Rande rund gestellt: *2 sol. 41 dol. rein uralisches Platin.* Die Umrechnung des in solotnik und doli ausgedrückten Gewichts ergiebt in Übereinstimmung mit dem gefundenen 10,5 g. Der Rd. ist mit einfachen Strichen gekerbt.

Weniger bekannt dürfte es sein, dass auch andere Länder, aber wohl nur versuchsweise Münzen aus Platin geprägt haben. So kam mir eine dänische in die Hände, auf deren Av. die Inschrift: *Fredericus VI. Rex Daniae* zu lesen ist, während der Rv. die Worte *28. Jan. 1830. Platina* trägt. Nach der der Münze beiliegenden Etikette soll dieselbe nur in neun Exemplaren geprägt worden sein. Auch eine bayerische Platinmünze fand ich in einem Auktionskatalog angezeigt, leider ohne sie erwerben zu können.

---

[1] Wagner-Fischer, Handbuch der chemischen Technologie. 13. Aufl. 1889. 274. Hoffentlich ist die Angabe richtiger, als eine andere desselben Buchs über die Goldmünzen aus Rheingold, von denen dasselbe nur die von Bayern unter König Ludwig I. geprägten kennt.

[2] Ich entnehme den Tagesblättern, dass das Kilogramm Platin 1888 nur 720 M. kostete, heute aber 1600—2000 M. gewertet wird. Unter Zugrundelegung des zuletzt genannten Maximalpreises würde das 3-Rubelstück einen Metallwert von M. 21.— besitzen, während 3 Rubel in Gold heute mit M. 9,60 notiert werden.

[3] Hier und im folgenden Av. = Avers, Rv. = Revers, Rd. = Rand der Münzen. Die citierten Inschriften sind immer *cursiv* gedruckt.

Palladium. In Zippe, Geschichte der Metalle, Wien 1857, 303, fand ich die Notiz: „die geologische Gesellschaft in London verwendet Palladium zu ihren Ehrenmedaillen." Wenn das in früheren Jahren geschehen ist, so hat man doch jedenfalls den Brauch, vielleicht wegen der Unmöglichkeit, vom Münzmetall genügende Mengen aufzutreiben, verlassen. Die meinem unvergesslichen Lehrer Naumann im Jahre 1868 verliehene Medaille, die mir durch die Güte seines Sohnes, des Herrn Professors Ernst Naumann in Jena zur Ansicht überlassen wurde, ist goldenen Aussehens, und dass es sich nicht etwa um vergoldetes Palladium handelt, bewies eine Bestimmung des specifischen Gewichts, die 18,2[1] ergab, während Palladium (spec. Gew. = 10,9—12,1) samt Rhodium und Ruthenium im Gegensatze zu Iridium, Osmium und Platin selbst zu den weniger gewichtigen Elementen unter den Platinmetallen zählt. Eine Erinnerung an Palladium freilich tragen die Londoner Medaillen immer noch: das Bild des Entdeckers des Palladiums mit der Inschrift *Wollaston* auf dem Av., während der Rv. (eingraviert) die Widmung *Dr. Carl Friedrich Naumann, Foreign Member of the Geological Society 1868* und (allein mit dem einschliessenden, halb aus Lorbeer, halb aus Palmen bestehenden Kranze geprägt): *The Geological Society of London* lesen lässt.

Aluminium, dieser „metallische Pappendeckel" wird sich wohl nie zum wahren Münzmetall emporschwingen, so häufig Gelegenheitsmedaillen aus ihm hergestellt werden. Abgesehen von sonstigen nicht empfehlenden Eigenschaften ist gewiss auch seine rapide Verbilligung daran mit Schuld, die von einer Stabilität seines Wertes gegen andere Metalle vorläufig nicht sprechen lässt: notiert man doch heute den Preis des Kilogramm mit M. 10.—, während es 1884 noch M. 80.— kostete. — Eine instruktive, unser für Dichtigkeitsunterschiede gut organisiertes Gefühl illustrierende Zusammenstellung ist die einer Aluminiummünze in der Grösse eines 1-Markstückes, mit eben einem solchen aus Silber und dem ungefähr gleich grossen 3-Rubelstück aus Platin.

Eisen, so wurde uns in der Schule gelehrt, haben, ihrem sonstigen ernsten und strengen Charakter entsprechend, die Spartaner als Münzmetall angewandt. So viel ich aber weiss, bezweifelt man jetzt die ausschliessliche Anwendung des Eisens in irgend einem

[1] Landolt und Börnstein, Physikalisch-chemische Tabellen, Berlin 1883, 114, geben für eine Goldkupferlegierung von 94,84 % Gold und 5,16 % Kupfer die Dichte = 18,117 an.

Münzsystem und auch in modernen Zeiten sind aus Eisen wohl nur Gelegenheitsmedaillen nicht geprägt, wohl aber gegossen worden. So liegt mir eine 65 g schwere, „*aus Mägdesprunger Hohofen gegossen*“ vor (Nr. 319), auf dem Av. eine Ansicht von Alexisbad, auf dem Rv.: *Andenken an das Selkethal* samt der die Abstammung verratenden Inschrift tragend.

Silberglanz. Handelte es sich bisher um die Herstellung von Münzen aus Metallen oder Metalllegierungen, so dürfte die Verwendung von Schwefelsilber als Münzmaterial ein Unikum im strengsten Sinne des Wortes sein. Hausmann schreibt in seinem Handbuch der Mineralogie, Göttingen (1847) II. 1. 102: „Die Duktilität des Silberglanzes ist so bedeutend, dass er in reinen Stücken sich vollkommen prägen lässt. König August von Polen liess aus sächsischem Silberglanz Medaillen mit seinem Brustbild schlagen, wovon das Göttingische akademische Museum ein Exemplar besitzt.“ Auf meine Anfrage bestätigte der jetzige Vorstand der genannten Sammlung, Herr Prof. Liebisch, nicht nur das Vorhandensein der Münze in der Göttinger Sammlung, sondern hatte sogar die grosse Freundlichkeit, mir dieselbe zur Ansicht zu senden. Die 35 g schwere und 44 mm im Durchmesser grosse Medaille zeugt durch die überaus feine Prägung der beiden Köpfe und die Schärfe der Schrift auf dem Av. und Rv. dafür, wie vorzüglich die geschmeidigste unter den Schwefelverbindungen der Metalle zur Prägung geeignet ist (abgesehen von der dumpfen Farbe), und es wäre von Interesse gewesen, das specifische Gewicht der Münze zu bestimmen, um zu untersuchen, ob die offenbar starke Pressung eine merkliche Verdichtung des Silberglanzes im Gefolge gehabt hat; leider verhinderte eine Bandagierung der Münze mit einem Metallstreifchen, das der weiteren Verbreitung eines offenbar schon alten Risses der Medaille wehren sollte, diese Untersuchung oder hätte doch die Resultate derselben illusorisch gemacht. Der Av. trägt das Bildnis des Königs und Kurfürsten samt der Schrift: *D. G. Frid. August Poloniarum Rex Sax. Dux & Elect. 1699*, der Rv. das Bildnis eines Mannes mit der Bischofsmütze und die Schrift: *Wittekind 9. Angrivariorum Rex Sax. Procerum Dux.* Zur Erklärung der Schrift und des Bildnisses auf dem Rv. fehlen mir momentan [1] die litterarischen Hilfsmittel: ich weiss nur, dass die Kurfürsten von Sachsen unter anderen inhaltslosen Titeln auch den der Fürsten des alten Sachsenherzogtums Engern führten.

---

[1] Ich erhielt die Münze erst kurz vor Abschluss des vorliegenden Manuskripts.

Höchst interessant ist ein weiteres Stück, das die Güte des Herrn Prof. Liebisch der Sendung beigefügt hatte: ein ungefähr dreieckiges Stück Silberglanz, an der breitesten Stelle 35 mm breit, 75 mm lang, im Mittel 11 mm dick und 122 g schwer. Die eine Randlinie durchschneidet, und zwar sowohl auf der einen wie auf der anderen Seite des Stückes, eine Prägung, deren Av. das langlockige Hinterhaupt des Fürsten, sowie das Inschriftfragment: *Frid. August D. G. Du* . . . erkennen lässt, während der Rv. von dem bekannten kursächsisch-polnischen Doppelwappen nur das sächsische, sowie die Inschrift: *Marck F.* . . . . zeigt. Gewiss handelt es sich um eine Probe, die mit einem sonst für Silber dienenden Stempel an dem besonderen Materiale hinsichtlich seiner Prägbarkeit angestellt wurde, worauf man vielleicht zur Feststellung der inneren Beschaffenheit nach dem Drucke das Stück zertrümmerte. Wo mag sich das zugehörige Fragment befinden?

Sicherlich ebenso alt wie das Münzen ist auch das Falschmünzen; und so werden denn auch schon aus dem Altertume als „nummi subaerati“ kupferne Münzen beschrieben, die durch Versilberung das Aussehen von höherwertigen Silbermünzen bekommen sollen. Auch das vom Staat selbst ausgehende bewusste Prägen minderwertigen Geldes als eine Finanzoperation eigener Art ist keine Erfindung späterer Perioden, etwa der berüchtigten „Kipper- und Wipper-Zeit“, sondern wurde schon von der römischen Republik ausgeübt. Ja auch das berühmte „Heureka“ des alten Archimedes bezieht sich, wenn anders Vitruv wahr berichtet, auf die Entdeckung einer Untersuchungsmethode zur Konstatierung der Falschmünzerei oder doch der betrügerischen Unterschiebung von weniger wertvollem Metall bei der Darstellung goldener Geräte. Die damals gefundene Untersuchungsmethode aber ist die Bestimmung des specifischen Gewichts, und wenn in der kaufmännischen Praxis von einer Rolle Goldes das Gewicht genommen und die Länge gemessen wird, so ist das eben nichts anderes, als eine Anwendung dieser Methode, eine Kontrolle der Richtigkeit der Münze durch die, freilich wenig exakte, Bestimmung von Volumen und absolutem Gewichte, also von specifischem Gewichte. Im Stiche aber lässt die Bestimmung des specifischen Gewichts als Nachweis vermuteter Falschmünzerei, wenn durch Legierung von specifisch schwerem Materiale (z. B. Platin = 21,5) mit leichterem (z. B. Silber = 10,5) ein wertvolleres Material von mittlerem specifischem Gewichte (z. B. Gold = 19,3) imitiert wird. Eine derartige wegen der schweren

Nachweisbarkeit äusserst gefährliche Falschmünzerei entbehrt nicht des allgemeinen Interesses und sei deshalb die einzige, die hier kurz erwähnt sei. Es handelt sich um die Darstellung von 20-Frankstücken aus vergoldeter Platinsilberlegierung, die seit einigen Decennien in Valencia und Barcelona schwungvoll betrieben werden soll. Das mir vorliegende Exemplar (Nr. 243) der Falsifikate (es war in einem Stuttgarter Bankgeschäft vereinnahmt worden), das ich mit einem echten 20-Frankstück gleicher Jahreszahl (1866) verglich, hat einen guten Klang und wiegt 5,9675 g, das echte 6,4390 g, während das französische Münzgesetz als Gewicht eines 20-Frankstücks 6,4516 g vorschreibt. Beide Differenzen sind erklärbar: das Manko bei dem echten, durch die Abnutzung während eines 26jährigen Umlaufs, dasjenige bei dem Falsifikate durch die an der Münze deutlich erkennbare stellenweise Abschabung der Vergoldung, durch die man offenbar erst von der Existenz einer Fälschung Kunde erhalten hat. Weniger gelungen ist die Nachahmung des specifischen Gewichts. Die Bestimmung desselben für das falsche Stück ergab 20,06, für das echte nur 17,26. Nun schreibt das französische Münzgesetz für alle Goldmünzen einen Gehalt von 900 Teilen Gold in 1000 Teilen vor und für eine Legierung von 90,05 % Gold und 9,95 % Kupfer wird die Dichte zu 17,165 angegeben[1]. Mit dieser Angabe stimmt hinreichend die für das echte Stück gefundene Zahl, während im Falsifikate offenbar eine Legierung vorliegt, deren Gehalt an Platin zu hoch gegriffen ist. Bei der Schwierigkeit der mit dem Schmelzen des Platins verbundenen Manipulationen ist diese Unvollkommenheit der Mischung weniger erstaunlich, als die Möglichkeit der Herstellung solcher Legierungen überhaupt, die — so möchte man glauben — nur in einem wohlgeordneten Betrieb, nicht aber in einem, der sich verbergen muss, durchführbar ist. Abgesehen von diesen Fehlern in der Mischung sind aber gerade die zuerst kontrollierbaren Eigenschaften: Aussehen, Klang und absolutes Gewicht, bei den Falsifikaten immerhin so gut gelungen, dass man es gern glauben kann, wenn der Bericht über die Konferenz der Staaten der lateinischen Münzkonvention im Herbste 1876, als der Betrug zuerst zur Kenntnis kam, von einer grossen Aufregung der Konferenzmitglieder über die Raffiniertheit der Falschmünzer spricht.

---

[1] Landolt und Börnstein, Physikalisch-chemische Tabellen, Berlin 1883, 46.

II.

Einige Ausbeutemünzen.

Ist von einer Gold- oder Silbermünze bekannt, aus welchem Lande, welchem Gebirge, welcher Grube das Erz stammte, das das Münzenmetall lieferte, so liegt eine „Ausbeutemünze" vor, die wohl geeignet erscheint, als Belegstück zur Geschichte des Bergbaus des betreffenden Landes, des Gebirges, der einzelnen Grube zu dienen. Besonders beweiskräftig wird das Stück, wenn es die Verbriefung der Abstammung in deutlicher, jedem verständlicher Aufschrift mit sich selbst und auf sich selbst herumträgt, und nicht etwa bloss in kabbalistischen Abkürzungen der Münz- oder Fundstätten, nur dem Numismatiker vom Fach verständlich. Es ist eine einfache Konsequenz der Lehraufgabe, zu deren Zwecken ich meine kleine Sammlung zusammengebracht habe, wenn ich besonders auf jene Münzen, die ihre Abstammung jedem, auch dem Laien, durch eine deutliche Inschrift verraten, meine Aufmerksamkeit richtete. Die preussischen Münzen mit *Segen des Mansfelder Bergbaus*, die sächsischen mit *Segen des Bergbaus*, die Anhalter mit *Segen des Anhalter Bergbaus* und die hannöverischen mit *Bergsegen des Harzes* sind naheliegende Beispiele, die bei einiger Aufmerksamkeit auf die in unseren Kassen ein- und auslaufenden Münzen gesammelt werden können — so lange wenigstens, wie wir von den in unser Decimalsystem so schlecht passenden Thalerruinen nicht durch Einziehen befreit werden. Freilich das Hauptkontingent zu den im folgenden kurz besprochenen Ausbeutemünzen liefern Münzen, in vergangenen Jahrhunderten geprägt, wie sie der Sturz der Sparhäfen alter Familien liefert oder wie sie nur durch Kauf in Münzhandlungen erworben werden können. Die Mannigfaltigkeit dieser älteren Ausbeutemünzen ist eine sehr grosse, eine Erscheinung, die gewiss in erster Linie auf die Eitelkeit der grossen und namentlich der kleinen Landesherren in den Zeiten politischer Zersplitterung speciell Deutschlands zurückzuführen ist. eine Eitelkeit, die das eigene Bildnis oder das eigene Hoheitszeichen auf Münzen sehen wollte, die aus im eigenen Lande gegrabenen Erzen und abgeschiedenen Metallen dargestellt wurden. Geliefert hat uns aber dies Verfahren beredte Zeugen für die Geschichte des Bergbaus, und dass diese Geschichte für viele der unten zu besprechenden Gruben eine abgeschlossene ist, weil der betreffende Bergbau schon längst aufhörte, kann unser Interesse an solchen Ausbeutemünzen nur erhöhen.

Ist die Einzelmünze ein Wahrzeichen, dass im betreffenden Jahre an dem genannten Orte der Bergbau blühte, so wird die metallene Chronik vollständiger, wenn eine Suite von Prägungsjahren von der gleichen Lokalität vorliegt. So besitze ich im ganzen 21 Jahrgänge des „Segen des Mansfelder Bergbaus", beginnend mit 1811 (Nr. 57, Av. *Hieronymus Napoleon*, Rv. *Segen des Mansfelder Bergbaus 1811*) als beredte Zeugen einer länger denn 50 Jahre anhaltenden Blüte des betreffenden Bergbaus.

Sehr häufig, namentlich bei älteren Münzen erweitern sich die Auskünfte, die schon die Einzelmünze darbietet dadurch, dass man der Münze nicht nur das Prägungsjahr, sondern auch das Jahr der ersten Ausbeute aufprägte. So trägt, um ein Beispiel für viele zu geben, Nr. 72 auf dem Rv. die Notiz: *Die Grube Cronenburgsglück kam in Ausbeute 1705*, während der Av. unter dem hannöverischen Wappen das Prägungsjahr 1752 aufweist, so dass die einzelne Münze den Nachweis eines von 1705 bis mindestens 1752 ununterbrochen blühenden Bergbaus an genannter Lokalität liefert. Denn auch das zeitweise Daniederliegen fixieren die Ausbeutemünzen unter Umständen. So besitze ich von einer anderen Harzer Grube, von der „Güte des Herrn", die Jahrgänge 1745 (Nr. 62), 1747 (Nr. 241), 1752 (Nr. 73), 1756 (Nr. 74) und 1774 (Nr. 37); während aber alle bis auf den letztgenannten auf dem Rv. die Schrift *Die Grube Güte des Herrn kam in Ausbeute 1740* tragen, giebt die Legende des Jahres 1774 an: *Die Güte des Herrn kam wieder in Ausbeute 1774.* Es handelt sich also bei dem Exemplar von 1774 um ein Wiederaufblühen der „Güte Gottes" nach längerem ausbeutelosem Daniederliegen. Wie lange freilich diese Pause im Abbau gedauert hat, darüber giebt die kleine Suite nur insofern Auskunft, als dass die Grube 1756 noch ertragsfähig war, also höchstens während eines Zeitraums von 18 Jahren geruht hat.

Die Hoheitszeichen oder die Porträts der Landesfürsten, die gemeinhin der Av. auch der Ausbeutemünzen trägt, geben gelegentlich wichtige Fingerzeige über die Gebietsverschiebungen und den Besitzwechsel zunächst für die Gruben, damit auch für das umliegende Landesgebiet. Welche beredte Sprache für die Zeit von „Deutschlands tiefster Erniedrigung" sprechen die Münzen, die wie Nr. 127 auf dem Av. *L'armée d'Hanovre à Napoléon, Empéreur des Français 1804* tragen und auf dem Rv. *Des mines et usines du Harz protégées pendant la guerre* und, direkt unter den gekreuzten Schlegel und Eisen, den guten deutschen Bergmannsgruss *Glück auf.*

Oder die Trutzmünze gegen Hannover-England (kupferne Probeprägung Nr. 258), die auf dem Av. die Inschrift *Le Traité d'Amiens rompu par l'Angleterre Mai de l'an 1803*, durch eine englische Bulldogge, die eine Papierrolle zerfetzt, illustriert[1], während der Rv. *L'Hanovre occupé par l'armée française en juin de l'an 1803* lesen lässt, nicht ohne zuzusetzen: *Frapée avec l'argent des mines d'Hanovre*, also aus englischem Silber hergestellt. Und dass auch die Mansfelder Segensthaler das Bildnis des vom fremden Imperator dem Königreiche Westfalen aufgedrungenen Karnevalskönig Jérome tragen, wurde schon oben erwähnt.

Wenn auch nicht Ereignisse gleicher Bedeutung verewigend, wohl aber geeignet, an mancherlei eigentümliche Besitzverhältnisse zu erinnern, sind noch manche der im folgenden zu beschreibenden Münzen aufzuführen, und wir erwähnen nur das Eddergold, das (Nr. 15) als Umschrift des Bildnisses des Landgrafen von Hessen nicht diesen Titel, sondern den vollerklingenden eines *Rex Sueciae* trägt, verweisend auf die Personalunion zwischen Hessen und Schweden, deren wir schon oben bei Gelegenheit der pathologisch grossen schwedischen Kupfermünzen gedacht haben. Auch die Erinnerung an die eigentümliche Bewirtschaftung des sogenannten Kommunionharzes ist in den Münzen fixiert: die Ausbeutemünzen der Harzer Gruben tragen bald das Braunschweiger, bald das hannöverisch-englische Wappen und zwar (als Zeichen, dass es sich nicht etwa um einen Besitzwechsel in knapp beieinanderliegender Zeit, sondern um eine gemeinschaftliche Ausbeutung mit einer Teilung des Produkts in natura handelte) mit dem gleichen Jahre. So besitze ich „Güte des Herrn" vom Jahre 1745, einmal (Nr. 62) mit Braunschweiger Wappen und den wilden Männern als Schildhaltern und anderseits mit dem hannöverisch-englischen Wappen (Nr. 34). Dasselbe gilt von „Lautenthals Glück" 1745 (Nr. 101 und 201) und „König Carl" 1752 (Nr. 312 und 93), von denen ich je ein Zwillingspaar besitze, deren eines Individuum hannöverisch, das andere aber braunschweigisch getauft, d. h. geprägt wurde.

Nicht selten enthalten die Ausbeutemünzen noch weitere Angaben, als diejenigen, die sich auf das Jahr der Gewinnung und ersten Ausbeute und auf den Landesherrn, dem sie tributpflichtig

---

[1] Der am 27. März 1802 zwischen Frankreich und England abgeschlossene Frieden von Amiens wurde seitens der letzteren Macht schon am 13. Mai 1803 gekündigt, was Napoleon mit der Besetzung des mit England durch Personalunion verbundenen Kurfürstentums Hannover beantwortete.

waren, beziehen. So lautet auf den unter Eberhard Ludwig, Herzog von Württemberg, 1728 geprägten Thalern (Nr. 16) die Inschrift: *Von gewachsenen* (sic!) *Silber aus der Fundgr. 3 K. Stern* und weist damit nicht nur auf eine Silberausbeute im allgemeinen, sondern gleich auf das speciell gefundene Erz hin: es handelt sich um den leider ganz vereinzelt dastehenden Fund von „ganz derbem Gediegensilber", unter anderem einer Stufe von 166 Mark mit 15½lötigem Gehalte [1].

Eine Ausbeutemünze, die unserem Zeitalter, das ja nach Riehl mit der „statistischen Krankheit" behaftet ist, geradezu als Ideal erscheinen muss, ist eine mir vorliegende 61 mm grosse und 85 g schwere Medaille (Nr. 118), die zum 50jährigen Regierungsjubiläum Friedrich August's, Königs von Sachsen, 1818 [2], geprägt wurde und auf dem Rv. lesen lässt: *Himmelsfürst Fundgrube hinter Erbisdorf, gab seit 50 Jahren 1,100,458 Thlr. 16 Gr. Ausbeute.*

Wenn es sich — und das ist ja der hier eingenommene Standpunkt — um Untersuchungen handelt, inwieweit Münzen zur Illustration der Geschichte des Berg- und Hüttenwesens dienen können, da muss auch noch einer Klasse von Münzen oder richtiger gesagt, von Medaillen Erwähnung gethan werden, die sich freilich den eigentlichen Ausbeutemünzen nicht unterordnen lässt: ich meine diejenigen Medaillen, mit denen der Bergmann gewisse wichtige Abschnitte seiner Unternehmungen zu verewigen pflegt. Den Übergang von den wirklichen Ausbeutemünzen zu diesen Erinnerungsmedaillen bilden die „Erstlinge", wie sie als solche häufig besonders hervorgehoben werden, während allerdings auch ebenso häufig diese Erstlingsnatur nur aus der Übereinstimmung des Prägungsjahres mit demjenigen der ersten Ausbeute (ich gab oben Beispiele für das Auftreten solcher doppelter Jahreszahlen auf den Münzen) zu folgern ist. So trägt Nr. 256 ausdrücklich die Bezeichnung: *Primitiae argentifondinae Fischbachensis tutori dicatae 1750.* So zeigt ferner Nr. 296 auf dem Av. eine Landschaft, auf der der Ort Rudelsdorf und die Adlersfundgrube (durch einen Göpel angedeutet) dargestellt sind, und unter dem frommen Spruch: *Befiehl dem Herren Deine Wege und hoffe auf Ihn*, befindet sich der Chronikeintrag: *Wir schürfen heute den 25. Jan. 1747.* Der Rv. aber ist nichts anderes

---

[1] Das Königreich Württemberg. Herausgegeben vom K. statistisch-geographischen Bureau. 1882—1886. 1. 356 und 2. 1. 634.

[2] Auf den Thron kam Friedrich August III. schon 1763, stand aber bis 1768 unter der Vormundschaft seines Oheims, des Prinzen Xaver.

als eine zweite Seite dieser metallenen Chronik: er trägt die Fortsetzung des Spruches: *Er wirds wohl machen*, und den jüngeren Chronikeintrag: *Und schmelzen heute, den 25. Jul. 1749*, durch die Darstellung einer Schmelzhütte illustriert. — Der Av. von Nr. 155 zeigt die Darstellung einer Hüttenanlage in einer Berglandschaft; in halber Höhe sieht man das Mundloch des Stollens, mit der Hütte durch einen Schienenstrang verbunden, und der metallische Inhalt des Berges ist durch die drei alchimistischen Planetenzeichen ☽ (Silber), ♄ (Blei) und ☿ (Quecksilber) angedeutet. Die Inschrift auf dem Av. lautet: *Gewerkschaft Littai. Feines Silber*, die des Rv.: *Segen des Krainischen Bergbaues. Zur Erinnerung an den ersten Silberblick der Hütte Littai 6. November 1886.*

Obgleich die Sammlung noch mehrfache Beispiele solcher Erstlingsmünzen darbietet (die bei der Besprechung der einzelnen Lokalitäten Erwähnung finden werden), sei nur noch eine Medaille hier angeführt. Nr. 305 giebt auf dem Av. als Doppelbild, die beiden Fusslinien in nicht besonders geschmackvoller Weise in der Mitte der Münze aneinander stossend, die beiden Gruben Franzenszeche und Wilibaldzeche, während die auf Av. und Rv. verteilten Inschriften: *Zur Erinnerung an die Wiederaufnahme des Mähr. Blei- und Silberbergbaus*, und: *Aus mährischem Feinsilber begonnen am 24. Mai 1886.* uns über die Bedeutung der Münze aufklären.

Auch an wirklichen Votivmünzen hat es der teils abergläubische, teils fromme Sinn des deutschen Bergmanns nicht fehlen lassen. So stellt Nr. 107 auf Av. und Rv. Amoretten dar. Auf dem Av. ist der kleine Gott mit der Wünschelrute bewaffnet, sowie mit seinen göttlichen Attributen, den Flügeln, dem Bogen und dem Köcher, ausgerüstet, aber auch mit Bergmannsmütze und — Hinterleder! Auf dem Rv. schwingt Amor den Hammer am Prägstock und dieser trägt die Jahreszahl 1719, während eine jede Andeutung des Ortes der Prägung fehlt. Die Bilder ergänzend lautet die Inschrift auf dem Av.: *Ruthe, weise glücklich an*, und auf dem Rv.: *Das* (sic!) *ich Ausbeut müntzen kan* (sic!). Um wie viel frömmer ist die von 1709 stammende Votivmünze (Nr. 291), die auf dem Av. unter dem Dreieckssymbol des strahlenden Gottesauges den Spruch bringt: *An Gottes Segen ist Alles gelegen,* während die von dieser Sonne beschienenen Felsen am unteren Rande der Münze den Gehalt an erwünschten Metallen in den bekannten alchimistischen, der Astrologie entlehnten Zeichen andeutet. Der Rv. aber bietet Gelegenheit, eine kleine Darlegung der dem Bergwesen (wenigstens älteren Stils) eigene

Rechnungsweise zu geben, lautet doch die Inschrift: *Wenig Zubuss, viel Ausbeute macht recht fröhliche Bergleute.*

Wie der Anfang und die Wiederaufnahme nach längerem Daniederliegen vielfältig durch Erinnerungsmedaillen fixiert wurden, so nicht minder wichtige, epochemachende Ereignisse in der Entwickelung der bergmännischen Arbeiten. Ich besitze eine aus dem Jahre 1727 stammende Ausbeutemünze von Přibram, Böhmen (Nr. 51). Wie kann man die Riesengrösse der durch den Bergbau der menschlichen Kraft gestellten Aufgaben besser illustrieren, als dass man dieser Ausbeutemünze eine zweite Medaille[1] (Nr. 52) zur Seite legt, durch die im Jahre 1875 (also erst 150 Jahre später!) die *Erinnerung an die erreichte Saigerteufe von 1000 Meter* Ausdruck erhielt?

Eine andere Denkmünze (Nr. 226, leider nur als kupferne Versuchsprägung in meinem Besitze) wurde zur Feier der Vollendung des Kaiser Joseph II.-Erbstollen[2] geprägt, der während der Jahre 1782—1878 gebaut, immer mehr Grubentiefbaue umfassend, jetzt zu einer wichtigen Entlastung der Schemnitzer Bergwerke dient und die Wässer nach einem 18 km langen unterirdischen Laufe in den Granfluss abliefert.

Am weitesten ab von dem Begriffe der Ausbeutemünzen liegen solche Denkmünzen, die sich auf Unternehmungen beziehen, welche dem Bergbau nur als nahe verwandt bezeichnet werden können. Ich meine namentlich die Medaillen, die auf Einrichtung von Salinen oder aus dem klingenden Ertrag derselben geprägt worden sind. Hierher zählen die dem Sammler nicht allzu selten vorkommenden herzoglich sächsischen Münzen mit dem Motto: *A sole et sale* (Nr. 132 und Nr. 61), bei welchen das Intervall der Jahre (1714 und 1720) auf einen stetigeren und gewinnreicheren Betrieb hinweist, als es die Geschichte von einer anderen Saline meldet, deren Gründung der Landesherr mit der Prägung einer besonderen Münze feierte. Es ist eine stolze Medaille, die in Nr. 227 vor uns liegt. Der Av. trägt

---

[1] Die Münze weist — nebenbei bemerkt — den eigentümlichen „Stempelglanz“ auf, das „Avant-la-lettre“ der Numismatiker.

[2] Ohne die grosse Bedeutung dieses Stollens, der den Tunnelstollen des St. Gotthard (14,944 km) um mehrere Kilometer an Länge übertrifft, heruntersetzen zu wollen, sei daran erinnert, dass der Ernst-August-Stollen im Harze, der in der verhältnismässig kurzen Zeit von 1851—1864 ausgeführt wurde, eine Länge von 23 km hat. Der den berühmten Comstock in Nevada entwässernde Sutro-Kanal ist nur 6 km lang.

das Solm'sche Wappen und die Schrift: *V. G. G. Christian August, Graf zu Solms-Laubach.* Der Rv. zeigt die Abbildung eines grossen Gradierwerks mit der Überschrift: *Christianswerk* und dem weiteren Spruch: *Dem Lande zu Nutz, denen Neiders zu Trutz, 1768.* Der Biograph[1] des Grafen schildert ihn als „klug, fleissig und gelehrt, aber leidend an der Krankheit seiner Zeit: der Prachtliebe", die ihn zu allerlei Experimenten zwang, seine bescheidenen Einkünfte zu vermehren; unter diesen war eines der verfehltesten die Anlage der genannten Saline bei Trais-Horloff (in der heutigen Provinz Oberhessen), die, mit 40 000 Gulden zu dem Zwecke erborgten Geldes gegründet, nach ganz kurzem Betrieb wieder einging.

Wenn die vorstehenden Zeilen dazu dienen sollten, Rechenschaft abzulegen von den Gesichtspunkten, unter denen „Ausbeutemünzen" mir des Sammelns zu wissenschaftlichen, der Geologie verwandten Zwecken wert erschienen, so wird weiteren Aufsätzen die Aufgabe erwachsen, den Inhalt meiner kleinen Sammlung nach territorialer Einteilung und Abgrenzung zu besprechen. Es wird sich dabei die Einführung folgender Abschnitte empfehlen: 1. Ausbeutemünzen aus deutschem und österreichisch-ungarischem Golde; 2. silberne Ausbeutemünzen aus dem Schwarzwalde; 3. aus dem Harze; 4. Deutschlands Kupferschieferbergbau als Silberlieferant; 5. Sächsische, böhmische und schlesische Ausbeutemünzen; 6. solche aus dem übrigen Österreich-Ungarn und aus sonstigen europäischen und aussereuropäischen Ländern.

---

[1] Rudolph, Graf zu Solms-Laubach, Geschichte des Grafen- und Fürstengeschlechtshauses Solms. 1865. 367.

Beiträge zu einer Revision der Ammoniten des schwäbischen Jura.

Von

Dr. J. F. Pompeckj in Tübingen.

Mit Taf. II—VIII.

Einleitung.

Mehr als fünfzig Jahre seines Wirkens, von 1837—1889, hat Friedrich August von Quenstedt der Erforschung des Jura Schwabens gewidmet; mit bewundernswertem Fleisse hat er geologisches und palaeontologisches Material zusammengetragen und an der Hand desselben den Jura Württembergs durch eine Reihe seiner allbekannten Werke zu einem klassischen Boden gemacht. Nach Quenstedt's eigenem Ausspruche waren die Ammoniten seine bevorzugten Lieblinge, und ihrem Studium hat er sich mit ganz besonderem Eifer hingegeben, so dass er unter anderem auch den Ruhm für sich in Anspruch nehmen konnte, der ausgezeichnetste Ammonitenkenner seiner Zeit zu sein. In den „Cephalopoden“ (1846—1849), im „Jura“ (1856—1858) und in den „Ammoniten des schwäbischen Jura“ (1882—1888) hat Quenstedt — mit seltenem Scharfblick urteilend — eine Fülle von Material für die genetische und systematische Erkenntnis der Ammoniten niedergelegt, wie sie kaum ein anderer der Palaeontologen trotz eines so langen Lebens hätte sichten können.

Wenn nun kurze Zeit nach dem Hinscheiden Quenstedt's und kurze Zeit nach dem Erscheinen seines letzten grossen Werkes, der „Ammoniten des schwäbischen Jura“, eine Neubearbeitung eben dieser jurassischen Ammoniten unternommen wird, so glaubt der Verfasser eine Pflicht zu erfüllen, indem er des Tübinger Meisters grosses Werk in einem den Anschauungen der Jetztzeit angepassten Gewande den Geologen und Palaeontologen übergiebt; eine Pflicht um so mehr, als ihm Gelegenheit gegeben ist, an der Tübinger geologischen Sammlung, der ureigensten Schöpfung Quenstedt's, zu arbeiten.

Quenstedt war gewohnt, von dem einmal eingeschlagenen Wege nicht abzuweichen; seine konservative Natur liess es nicht zu, sich Neuerungen anzuschliessen, selbst wenn dieselben durch exakte Forschungen als geboten erscheinen mussten. Auf kaum einem anderen Gebiete wird Quenstedt's unentwegtes Fortschreiten auf der einmal gewählten Bahn schwerer empfunden als gerade auf dem der Ammoniten, der vorzüglichsten Leitfossilien des Jura, welche unter den Namen, wie sie Quenstedt veröffentlicht hat, uns nur schwer dienstbar sind.

Die Quenstedt'sche Einteilung der Ammoniten des Jura schliesst sich enge an diejenige an, welche Leopold von Buch im Jahre 1830 in den Abhandlungen der Berliner Akademie veröffentlichte. Die Unterscheidung sogenannter Ammoniten-Familien durch Buch und Quenstedt bekundet das Bedürfnis schon der Forscher der älteren Schule, die Überfülle von Formen, welche man in dem „Geschlechte" *Ammonites* vereinigte, zur leichteren systematischen Zusammenstellung in gesonderte Gruppen zu bringen. Vergleicht man die Aufstellung und Begrenzung der Gattungen bei den Lamellibranchiaten, Gastropoden oder Brachiopoden mit den früher unterschiedenen Cephalopodengattungen, so erscheint es nur als eine Forderung der Gerechtigkeit, die Ammoniten mit gleichem Masse zu messen, den Namen *„Ammonites"* als Gattungsnamen fallen zu lassen und dafür einzelne, wohl zu unterscheidende Gruppen der Ammoniten als selbständige Gattungen mit eigenen Namen aufzustellen.

Zum Teil stimmen die Buch-Quenstedt'schen Familien mit einzelnen der heute unterschiedenen Ammonitengattungen überein, wie dieselben von Suess, Waagen, Mojsisovics, Neumayr, Zittel, Laube und anderen aufgestellt sind, zum Teil aber haben sie ganz andere Grenzen. Es ist das letztere durchaus erklärlich, da Buch und Quenstedt ihre Familien auf rein morphologische Gründe hin abgrenzten, während das Prinzip der heutigen Systematik in der Entwickelungsgeschichte der Formen beruht. Die Entwickelung der Ammoniten von der Anfangskammer an, das Verhältnis der Windungen in den verschiedenen Stadien, die Art und Weise der Skulptur und der allmähliche Aufbau der Lobenlinie von den nur wellig gebogenen ersten Suturen bis zum reich zerschlitzten Gebilde der Suturen des erwachsenen Tieres, die Länge der Wohnkammer, die Form des Mundrandes, der Aptychus, alle diese Verhältnisse in der Gesamtheit ihrer Entwickelung bilden die Norm, nach welcher die Abgrenzung der Gattungen bei den Ammoniten heute vorzunehmen

ist; nur auf diesem Wege kann wirklich Verwandtes vereinigt werden [1].

Treu der einmal angenommenen Einteilung der Ammoniten, blieb Quenstedt auch treu dem einmal eingeschlagenen Wege in der Benennung derselben. Zweifellos hat die Quenstedt'sche Nomenklatur ihre grossen Vorzüge. Der Quenstedt'sche Name „*Amm. angulatus compressus*“ sagt entschieden mehr als der jetzt gebräuchliche „*Schlotheimia Charmassei*“. Allein der Name eines Petrefaktes oder eines Organismus überhaupt ist ja an und für sich etwas rein Nebensächliches; er hat schliesslich ja keinen weiteren Zweck als den, eine bestimmte Form in der Litteratur zu fixieren. Immer sogenannte „bezeichnende“ Namen zu geben, ist bei dem fast unbegrenzten Materiale, mit welchem die Palaeontologie zu rechnen hat, einfach unmöglich. Trotz der unleugbaren Vorzüge der Quenstedt'schen Trinomik liegt in den zum Teil bereits von Quenstedt gezogenen Konsequenzen derselben die Gefahr nahe, dass schliesslich der Name eines Fossiles durch eine Art kurzer Beschreibung ersetzt werde, deren Gebrauch in der Litteratur Schwerfälligkeiten mit sich bringen würde. Quenstedt selbst gebraucht oft bereits vier Namen, so unterscheidet er, um bei dem obigen Beispiele zu bleiben, unter anderen einen *Amm. angulatus compressus gigas* — ein durchaus bezeichnender Name. Baute man hierauf weiter, so würde man wohl bald einen fünften, sechsten und mehr Namen hinzufügen müssen, und damit einen schwerfälligen Apparat von Namen erzeugen, welcher mehr Nachteile als Vorzüge besässe.

Die Kommission für die Einheit der Nomenklatur schlug dem internationalen Geologenkongress in Bologna für die Benennung der Fossilien als Hauptgesetze vor:

1) Die ausschliessliche Anwendung der Binomik,
2) die strikte Innehaltung der Priorität.

Diese Vorschläge sind angenommen worden: und auf diese Prinzipien hin die Ammoniten des schwäbischen Jura durchzuarbeiten, soll in erster Linie die Aufgabe der nachfolgenden Untersuchungen sein. Dass ein derartiges Unternehmen ein den Palaeontologen erwünschtes sein dürfte, illustrieren wohl am besten die Worte, mit welchen Douvillé die Vollendung des ersten Teiles der Quenstedt'-

---

[1] Wer sich für die Geschichte der Ammonitensystematik interessiert, findet eine umfassende Zusammenstellung derselben in Wright: Lias Ammonites p. 168—262.

schen „Ammoniten des schwäbischen Jura" der Société géologique de la France anzeigte[1]:

„Au point de vue de la nomenclature on sait que M. Quenstedt a adopté un système tout particulier: quels que soient les avantages que l'auteur lui attribue, il est incontestable que ce système présente l'inconvénient capital d'être différent de celui qui est universellement adopté aujourd'hui. Sans doute, ce n'est qu'une question de forme, mais elle a bien son importance, puisque, si l'on veut se faire comprendre, il est indispensable de parler la langue de ses lecteurs; or, M. Quenstedt a sa langue à lui et, comme il ne peut être question de lui demander de la modifier, il serait au moins utile de traduire ses dénominations en langue ordinaire. Il y aurait là une revision d'ensemble à entreprendre, analogue à celle qui a été déjà faite en partie par Oppel dans „die Juraformation" de manière à faire rentrer les dénominations employées par M. Quenstedt dans le système de la nomenclature binominale. Un travail de cette nature compléterait très heureusement le bel ouvrage dont il vient d'être question."

Den ursprünglichen Plan, nur eine Liste zu veröffentlichen, in welcher die von Quenstedt angewendete Nomenclatur auf die binominale zurückgeführt werden sollte, habe ich aufgegeben, da ich im Laufe der Arbeit nicht nur eine ganze Menge neuen Ammonitenmateriales erhielt, sondern auch im Gange der Untersuchungen eine Anzahl von Daten feststellen konnte, welche ein ausführlicheres Eingehen auf die einzelnen Arten unerlässlich machten.

In bezug auf die Aneinanderreihung der Ammoniten kann ich dem Beispiele Quenstedt's nicht folgen. Das Aufführen der einzelnen Formen nach Zonen, zusammen mit allen in den betreffenden Zonen vorkommenden Arten, reisst Verwandtes auseinander, erschwert die Benutzung der Arbeit zum Bestimmen der einzelnen Arten und macht ein zu häufiges Zurückgehen auf bereits früher Gesagtes unvermeidlich. Gattung für Gattung sollen die im Jura Württembergs vorkommenden Ammoniten untersucht werden; denn nur so kann man ein Bild von der Entwickelung verwandter Formen erhalten. Zum Schlusse soll dann eine Tabelle hinzugefügt werden, welche — nach Zonen geordnet — eine Zusammenstellung sämtlicher jurassischen Ammoniten Schwabens enthält.

In bezug auf die Einteilung der Ammoniten folge ich im all-

---

[1] Bullet. de la soc. géol. de la France. Ser. III. Bd. XIV. p. 581.

gemeinen dem von K. A. von Zittel im „Handbuch der Palaeontologie“ eingeschlagenen Wege, schliesse mich auch in der Benennung der einzelnen Teile der Ammonitenschale an Zittel's Handbuch an. Soviel als möglich habe ich überall Masse der Ammoniten angegeben, die absoluten Masse sind immer in Millimetern ausgedrückt; die relativen Masse der Nabelweite (Nw), der Windungshöhe des äusseren Umganges (Wh) und der Windungsdicke desselben (Wd) sind in Prozentzahlen eines gleich 1 gesetzten Durchmessers (Dm) der Schale in der Windungsebene gegeben. Ungefähr gleiche Masse kann man bei jeder Art natürlich nur in gleichen Wachstumsstadien erhalten; und konstant bleiben die Verhältniszahlen nur etwa von dem Punkte an, in welchem das Tier als erwachsen zu betrachten ist.

Die Veröffentlichung der einzelnen Gattungen ist nicht in systematischer Reihe vorgenommen worden; ich lasse dieselben vielmehr so folgen, wie ihre Bearbeitung vollendet wurde. Betreffs der Synonymik möchte ich noch hinzufügen, dass es durchaus nicht in meiner Absicht liegt, lückenlose Synonymen-Verzeichnisse zu geben; es wäre das schon deshalb nicht möglich gewesen, weil ich die geradezu enorme Litteratur über Ammoniten nicht habe ganz zusammenbringen können. Ich beschränke mich darauf, diejenigen Werke zu citieren, welche Wesentliches zur Erkenntnis der einzelnen Arten beitragen, wobei ich die Arbeiten Quenstedt's gesondert voranstelle.

Das Material für meine Untersuchungen gehört im hauptsächlichsten den Sammlungen der Universität Tübingen und des Naturalienkabinets zu Stuttgart, ausserdem wurde mir in freundlichster Weise von den Herren Besitzern namhafter Privatsammlungen Material zur Benutzung überlassen. Mit besonderer Freude nehme ich hier Veranlassung, den Herren Sammlungsdirektoren und allen verehrten Fachgenossen und Freunden der Palaeontologie, welche mich bei der Ausführung dieser Arbeit zu unterstützen die Güte hatten, meinen herzlichsten Dank auszusprechen, so den Herren Prof. Dr. Branco-Tübingen, Prof. Dr. O. Fraas und Dr. Eb. Fraas-Stuttgart, Prof. Dr. Dames-Berlin, Dr. Wähner-Wien, Buchhändler Ed. Koch-Stuttgart, Medizinalrat Dr. Hedinger-Stuttgart, Dr. C. Beck-Stuttgart, Pfarrer Dr. Engel-Eislingen, Pfarrer Gussmann-Eningen, Dr. Wenz-Donzdorf, Lehrer Wittlinger-Holzheim, Stud. Rau-Tübingen, Oberforstrat v. Tscherning-Tübingen. Vorzüglichsten Dank schulde ich Herrn Prof. Dr. Branco, welcher mir stets mit Rat und That in liebenswürdigster Weise beistand, und welchem wesentlich das Zustandekommen der vorliegenden Arbeit zu danken ist.

Die auf den Tafeln beigegebenen Zeichnungen sind von Herrn Universitätsmaler Genter aufs sorgfältigste hergestellt worden, während die Lobenzeichnungen möglichst getreu von mir selbst entworfen sind.

Tübingen, Geologisches Institut der Universität, im April 1893.

I.

Phylloceras Suess, Waagen, Neumayr, Zittel.

Heterophylli v. Buch, Quenstedt.

Rhacoceras Agassiz, Hyatt.

Rhacophyllites Zittel z. T.

Zu *Phylloceras* gehören meist engnabelige Formen mit stark umfassenden Windungen. Der Windungsquerschnitt ist meistens mehr oder weniger elliptisch, Formen mit seitlich flachgedrückten Windungen (z. B. *Phyll. ibex*, *Zetes*) oder mit mehr rechteckigem Windungsquerschnitt (die Verwandten des *Phyll. tortisulcatum*) sind Ausnahmen. Die Aussenseite ist fast stets gerundet, selten etwas zugeschärft (*Phyll. Wechsleri*) oder breitgedrückt (*Phyll. tortisulcatum*). Kiel- resp. Furchenbildung auf der Aussenseite fehlt stets. Die Skulptur der Schale ist wenig differenziert, sie besteht bei weitaus den meisten Arten aus mehr oder minder deutlichen, dichtstehenden leistenartigen Linien, welche sichelförmig gebogen die Flanken überschreiten und auf der Aussenseite in nach vorne gewölbtem Bogen zusammenstossen. Eigentliche Rippenbildung tritt nur bei den Formen des mittleren Lias — bei *Phyll. numismale* bis *ibex* — auf. Der Steinkern trägt bei einer Reihe von Arten Einschnürungen oder Wülste. Den Einschnürungen des Steinkernes entsprechen auf der Schale entweder wieder Einschnürungen oder Wülste. Die Lobenlinie ist in erster Linie durch die Form der Sattelblätter ausgezeichnet: dieselben sind blattförmig, ausserdem ist die Zahl der Blätter der Hauptsättel eine meist recht beträchtliche, 5, 6 und mehr. Die Zahl der Hilfsloben schwankt von 4—7 resp. 8.

Die Länge der Wohnkammer und die Form des Mundrandes ist bis jetzt nur bei wenigen Arten (*Phyll. glaberrimum* Neum., *ptychoicum* Quenst., *protortisulcatum* n. sp., *mediterraneum* Neum.) bekannt; erstere beträgt etwas mehr als $^1/_2$ Umgang. Der Mundrand folgt dem Verlauf der Einschnürungen resp. der Schalenstreifung und bildet in der Mitte der Flanken und auf der Aussenseite etwas nach vorne gezogene Lappen. Ganz auffallend stark sind diese

Lappen nach vorne gezogen bei einem von HAUG[1] beschriebenen Exemplare eines *Phyll. mediterraneum* NEUM. von Chaudon bei Digne, Basses-Alpes. Aptychus unbekannt.

Auf Grund der Skulpturverhältnisse, des Vorkommens von Einschnürungen resp. Wülsten und der Lobenlinien haben NEUMAYR[2], GEYER[3], ZITTEL[4], FUTTERER[5] eine Zahl von Entwickelungs- resp. Formenreihen im Umfange der Gattung *Phylloceras* aufgestellt, und zwar die Reihen des:

Phyll. heterophyllum	SOW. sp.	(NEUMAYR)
„ *Capitanei*	CATULLO sp.	(NEUMAYR)
„ *ultramontanum*	ZITTEL	(NEUMAYR)
„ *tatricum*	PUSCH sp.	(NEUMAYR)
„ *Partschi*	STUR sp.	(GEYER, ZITTEL)
„ *Loscombi*	SOW. sp.	(FUTTERER).

Von diesen Reihen sind alle mit Ausnahme der des *Phyll. tatricum* im Jura Schwabens vertreten. Nach dem Vorgange von FONTANNES[6], welcher bereits eine Gruppe des *Phyll. tortisulcatum* D'ORB. sp. unterscheidet, füge ich diesen Reihen noch eine weitere, die des *Phyll. tortisulcatum* hinzu.

Durch die Aufstellung derartiger Reihen ist bis jetzt im wesentlichsten nur die verwandtschaftliche Kenntnis der Phylloceraten aus dem mittleren und oberen Jura gefördert worden, die des Lias sind trotz ihrer nicht geringen Zahl — ich zähle jetzt etwa 48—50 Arten aus dem mediterranen und mitteleuropäischen Lias — noch wenig gesichtet; namentlich existieren über die Zugehörigkeit mancher Arten mit phyllocerater Lobenlinie zu *Phylloceras* geteilte Ansichten.

ZITTEL[7] stellte für eine Reihe weitgenabelter Formen mit einer geringen Anzahl von Loben die Gattung *Rhacophyllites* auf und fasste hier zusammen die Arten: *Ammonites neojurensis* QUENST., *debilis*

---

[1] E. Haug, Note sur le péristome du *Phylloceras mediterraneum*. Bull. d. l. soc. géol. d. l. Fr. III. 18. p. 328. Taf. IV.

[2] Neumayr, Phylloceraten des Dogger und Malm. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1871. p. 308 ff.

[3] Geyer, Liasische Cephalopoden des Hierlatz. Abh. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1886. p. 216, 217.

[4] K. A. von Zittel, Handbuch der Palaeontologie I. 2. p. 437, 438.

[5] Futterer, Ammoniten des mittleren Lias von Östringen. Mitt. d. Bad. Geol. Landesanstalt. 1891. p. 295—309.

[6] Fontannes, Description des Ammonites des calcaires du château Crussol. 1879. p. 6.

[7] K. A. von Zittel, l. c. p. 439.

Hau., *occultus* Mojs. [Trias], *stella* Sow., *planispira* Reynés, *Nardii* Menegh., *transsylvanicus* Herb., *Mimatensis* d'Orb., *eximius* Hau. [Lias], *tortisulcatus* d'Orb. [Malm]. Neuerdings hat nun Geyer[1] diese Formen einer Revision unterzogen und ist zu dem Schlusse gekommen, dass *Rhacophyllites* wesentlich nur liasische Formen umfasst, welche ausgezeichnet sind: 1) durch eine „abgeänderte Wohnkammer", 2) durch die Anordnung der Hilfsloben, welche in Form eines Suspensivlobus herabhängen sollen, 3) durch breitere, weniger zerschlitzte Sattelstämme und durch die gerundet kegelförmigen Endblätter der Sättel, namentlich des ersten Seitensattels. Von allen diesen Merkmalen scheint das prägnanteste wohl die Andeutung eines Suspensivlobus zu sein; denn die „abgeänderte Wohnkammer", welche sich durch besonders deutliche Skulptur kennzeichnen soll, ist nicht immer als abgeändert zu beobachten. Bei *Rhacoph. stella* Sow. sp. ist die Wohnkammer ebenso glatt, wie die vorhergehenden Windungen; bei Formen wie *Rhacoph. Mimatensis* d'Orr. sp., *lariensis* Menegh. sp. und *eximius* v. Hau. sp. ist die Ausbildung von Rippen und Kiel nicht auf die Wohnkammer allein beschränkt, sondern findet sich auch auf den vorhergehenden Windungsteilen. Die besondere Form der Sattelblätter, als deren Typus Geyer die Lobenzeichnung des *Rhacoph. diopsis* Gemm. sp. aufstellt, scheint auch nicht immer zu beobachten zu sein, wenigstens ist dieselbe weder bei den Zeichnungen Meneghini's (in der Paléontologie Lombarde), noch bei den Lobenzeichnungen in Geyer's citierter Abhandlung so weit von der Form der Sattelblätter echter Phylloceraten verschieden, dass man darin ein bestimmtes Unterscheidungsmerkmal erkennen könnte.

Die im Jura Schwabens vorkommenden Phylloceraten sind auf die einzelnen „Formenreihen" zu verteilen, wie es folgende Übersicht zeigt:

I. Formenreihe des *Phyll. Loscombi* Sow. sp. (Futterer).

Phyll. numismale Quenst. sp.
„ *Elteni* n. sp.
„ *Wechsleri* Opp. sp.
„ *paucicostatum* n. sp.
„ sp. (*Amm. ibex-heterophyllus* Quenst.)
„ *ibex* Quenst. sp.

Sämtliche Arten gehören dem mittleren Lias an.

[1] Geyer, l. c. p. 223.

II. Formenreihe des *Phyll. heterophyllum* Sow. sp. (Neumayr).

Phyll. heterophyllum Sow. sp. Ob. Lias.
„ cf. *isotypum* Ben. Unt. Malm.
? „ *Zetes* d'Orb. sp. Mittl. Lias.

III. Formenreihe des *Phyll. Capitanei* Cat. sp. (Neumayr).

Phyll. supraliasicum n. sp. Ob. Lias.
„ *bajociense* n. sp. Unt. Dogger.
„ *disputabile* Zitt. Mittl. Dogger.
„ sp. Unt. Malm.

IV. Formenreihe des *Phyll. Partschi* Stur (Geyer, Zittel).

Phyll. esulcatum Quenst. sp. Ob. Dogger.

V. Formenreihe des *Phyll. ultramontanum* Zitt. (Neumayr).

Phyll. Friderici Augusti n. sp. Ob. Dogger.
„ sp. cf. *mediterraneum* Neum. Unt. Malm.

VI. Formenreihe des *Phyll. tortisulcatum* d'Orb. sp.

?*Phyll. tortisulcoides* Quenst. sp. Mittl. Lias.
„ *antecedens* n. sp. Ob. Dogger.
? „ *ovale* n. sp. Ob. Dogger.
„ *transiens* n. sp. Ob. Dogger.
„ *subtortisulcatum* n. sp. Ob. Dogger.
„ *protortisulcatum* n. sp. Unt. Malm.

Von nicht näher zu bestimmender Stellung ist der *Ammonites heterophyllus albus* δ Quenst.

Die Reihe des *Phylloceras tatricum* Pusch sp. fehlt im Jura Württembergs.

Wie bereits gesagt, werden diese Formenreihen unterschieden nach den Skulpturverhältnissen, nach dem Auftreten von Einschnürungen und Wülsten und nach den Verhältnissen der Lobenlinien. Neumayr betont am Schlusse seiner Arbeit über die Phylloceraten des Dogger und Malm [1], dass es wesentlich nur die Lobenlinie ist, welche sich in den einzelnen Reihen in bestimmtem Sinne verändert und namentlich in der Sattelbildung immer mehr kompliziert (d. h. beim Heraufsteigen von den älteren zu den jüngeren Formen), und dass bei jeder Art die Abänderungen der nächst jüngeren Art bereits in Rudimenten vorhanden sind. Zu vollständigerem Studium lagen mir nur die Reihen des *Phyll. numismale* und *tortisulcatum* vor.

---

[1] Neumayr, l. c. p. 347.

Die letztere Beobachtung NEUMAYR's kann ich hiernach vollkommen bestätigen. Gegen die erstere erhebt die Reihe des *Phyll. tortisulcatum* Widerspruch, indem hier von der ältesten direkt hergehörenden Form, *Phyll. antecedens*, zu den jüngeren eine stete Abnahme in der Komplikation der Lobenlinie vorliegt: es erreicht die jüngere Form nicht mehr den geschlitzteren Lobenbau der nächstälteren. Man kann die Formenreihe des *Phyll. tortisulcatum* also als eine rückschreitende bezeichnen. Für die Skulpturverhältnisse ist kaum eine Gesetzmässigkeit zu konstatieren, ebensowenig im allgemeinen für die Nabelweiten der einzelnen Formen. Sind z. B. auch im Lias Schwabens die Arten des mittleren Lias weitnabeliger als die des oberen Lias, so kommt dieses kaum in Betracht, da die Entwickelung des *Phyll. heterophyllum* aus einem Gliede der Reihe des *Phyll. numismale* z. B. ausgeschlossen zu sein scheint. Als gesetzmässig erscheint in der Reihe der schwäbischen Glieder der Formenreihe des *Phyll. tortisulcatum* ein stetes Weiterwerden des Nabels von der ältesten Form zu der jüngeren.

In bezug auf die Abstammung der Phylloceraten dürfte ein sicheres Urteil zu fällen heute wohl noch schwer sein. Jedes *Phylloceras* ist in seinen innersten Umgängen weitnabelig und verhältnismässig breit- und niedermündig. Erwachsene Formen dieser Ausbildung mit einer vollkommen der der jurassischen Phylloceraten gleichenden Lobenlinie finden wir in der alpinen Trias, in der norischen und karnischen Stufe, so das *Phyll. neojurense* QUENST. sp., *debile* v. HAU. sp., *occultum* MOJS., *invalidum* MOJS., *pumilum* MOJS. In diesen Formen sind wohl die ältesten Vertreter von *Phylloceras* zu sehen[1]. Wie resp. ob diese Arten von den engnabeligen Megaphylliten abzuleiten sind[2], welche sich allerdings auch durch gerundete Sattelblätter auszeichnen, dürfte wohl erst durch eingehende Studien zu erläutern sein.

FUTTERER will die Reihe des *Phyll. Loscombi* SOW. sp. von *Monophyllites* ableiten, indem er namentlich auch die Skulptur jener mittelliasischen Arten als eine modifizierte der Monophylliten ansieht. Bei Untersuchung der Entwickelung z. B. von *Phyll. numismale* und *ibex* konnte ich kaum ein Moment entdecken, welches ausser

---

[1] K. A. von Zittel stellt diese Arten zu *Rhacophyllites*, aber die Form der Lobenlinie erinnert so durchaus an die der echten jurassischen Phylloceraten (vergl. die Lobenlinie von *Amm. neojurensis* QUENST. mit der des *Phyll. heterophyllum* SOW.), dass dieselben wohl sicher zu *Phylloceras* zu stellen sind.

[2] K. A. von Zittel, Handbuch I. 2. p. 437.

der Weitnabelung für eine Ableitung von *Monophyllites* spräche; namentlich war auch in betreff der Lobenlinie kein Anklang an die typische Form des löffelartigen Endblattes der Sättel zu finden.

Die vertikale Verbreitung der Gattung *Phylloceras* im Jura Schwabens ist die folgende:

I. Lias.

γ { Zone des *Aegoceras Jamesoni*:
Phyll. *numismale* Quenst. sp.
? „ *Elteni* n. sp.
Zone des *Phylloceras ibex*:
Phyll. *Wechsleri* Opp. sp.
„ *paucicostatum* n. sp.
„ sp. (*Amm. ibex-heterophyllus* Quenst.)
„ *ibex* Quenst. sp.

δ { Zone des *Amaltheus margaritatus*:
Phyll. *Zetes* d'Orb. sp.
„ *tortisulcoides* Quenst. sp.

ε { Zone der *Posidonomya Bronni*:
Phyll. *heterophyllum* Sow. sp.

ζ { Zone des *Lytoceras jurense*:
Phyll. *supraliasicum* n. sp.

II. Dogger.

α { Zone der *Trigonia navis*:
Phyll. *bajociense* n. sp.

ε { Zone der *Parkinsonia Parkinsoni* (oder des *Macrocephalites macrocephalus*?):
Phyll. *disputabile* Zitt.

ζ { Zone der *Reineckia anceps* und des *Peltoceras athleta*:
Phyll. *esulcatum* Quenst. sp.
„ *antecedens* n. sp.
„ *transiens* n. sp.
„ *subtortisulcatum* n. sp.
„ *ovale* n. sp.
„ *Friderici Augusti* n. sp.

III. Malm.

α { Zone des *Peltoceras transversarium* (Impressathon):
Phyll. sp. cf. *mediterraneum* Neum.
„ *protortisulcatum* n. sp.

β { Zone des *Peltoceras bimammatum*:
Phyll. protortisulcatum.
" cf. *isotypum* Ben.
" sp.

δ { Zone der *Reineckia Eudoxus*:
Phylloceras sp.

Diese Verteilung der Phylloceraten auf die einzelnen Zonen unseres Jura lässt erkennen, dass uns hier keine lückenlose Entwickelung der Gattung vorliegt. Nur zweimal, im mittleren Lias und dann beim Übergange vom Dogger zum Malm, können wir Reihen von Formen konstatieren, welche im nächsten verwandtschaftlichen Zusammenhange stehen; es sind einmal die Formen von *Phyll. numismale* bis *ibex* im Lias, und dann *Phyll. antecedens, transiens, subtortisulcatum, protortisulcatum* und wohl auch *ovale* in den obersten Zonen des Dogger und denen des unteren Malm.

Das Auftreten z. T. mit grossen Zwischenräumen in der Folge der Zonen, z. T. ohne verwandtschaftlichen Zusammenhang mit den älteren oder jüngeren Formen, weist darauf hin, was schon für *Psiloceras* und *Schlotheimia* nachzuweisen war[1], dass die Entwickelung von Phylloceraten im schwäbischen Jurameere keine autochthone sein kann, dass wir vielmehr auch hier Einwanderungen aus dem mediterranen Jurameere, der Heimat der Phylloceraten, vor uns haben[2].

Formenreihe des Phylloceras Loscombi Sow. sp. (Futterer).

Der Steinkern der innersten Windungen zeigt eine Anzahl von Einschnürungen, welche in schwach sichelförmigen Bogen über die Flanken zur Aussenseite verlaufen. Hier stossen sie in nach vorn konvexem Bogen zusammen. Auch im erwachsenen Zustande sind die Arten dieser Reihe verhältnismässig weitnabelig. Charakteristisch ist für die hergehörenden Arten die Neigung zu stärkerer Skulpturbildung. Bei *Phyll. Loscombi* und *numismale* besteht die Skulptur aus dichtstehenden nicht gerade sehr kräftigen Rippen, bei *Phyll. Wechsleri* treten dieselben stärker hervor, bei *Phyll. ibex* schwellen sie auf der Aussenseite zu dicken breiten Knoten an. Die Lobenlinie ist weniger tief geschlitzt, als die der jüngeren Phylloceraten, die Sattelstämme sind breiter. Der erste Seitensattel endigt zwei-

---

[1] cf. diese Jahreshefte p. XLII—LIV.

[2] cf. Neumayr, Über unvermittelt auftretende Cephalopodentypen im Jura Mitteleuropas. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1878. p. 58—60.

blätterig. Vier bis sechs Hilfsloben sind vorhanden, welche bei *Phyll. Loscombi*, *numismale* und *Wechsleri* allmählich gegen den Nabel hin absinken, bei *Phyll. ibex* aufsteigen. Der Innenlobus ist zweispitzig; der erste Seitensattel der Innenseite endigt einblätterig.

Der von FUTTERER versuchten Ableitung der hierher zustellenden Formen von den triadischen Monophylliten wurde bereits oben Erwähnung gethan. Um der eigenartigen Skulptur willen wird die vorliegende Formenreihe von einer Reihe von Palaeontologen zu *Amaltheus* gestellt[1]. Allerdings sind Anklänge an die Amaltheenskulptur vorhanden, aber das scheint mir auch das einzige Moment zu sein. Die Entwickelung der Lobenlinien von den ersten Stadien an, das Vorkommen resp. Fehlen von Einschnürungen auf den inneren Windungen schienen mir Thatsachen von grösserer Tragweite, als die Skulptur allein, und so habe ich die folgenden Arten zu *Phylloceras*, nicht zu *Amaltheus* gestellt. GEYER spricht die Vermutung aus, dass *Phyll. Loscombi* Sow. sp. zu *Rhacophyllites* gehören möge. Weder *Phyll. Loscombi* noch seine schwäbischen Verwandten zeigen Merkmale, welche denen der Rhacophylliten entsprächen.

Ausser den schwäbischen Formen:

Phyll. numismale QUENST. sp.,
„ *Elteni* n. sp.,
„ *Wechsleri* OPPEL sp.,
„ *paucicostatum* n. sp.,
„ *ibex* QUENST. sp.,
„ sp. (*Amm. ibex-heterophyllus* QUENST.)

gehören noch hierher:

Phyll. Loscombi Sow. sp.,
„ *Loscombi* D'ORB. sp., welche beide vielleicht nicht ident sind, ferner:

---

[1] Neumayr (Über unvermittelt auftretende Cephalopodentypen etc. p. 58) nennt „normale" Exemplare des *Amm. Loscombi* Sow. Amaltheen mit allerdings elliptisch gerundeten Sattelblättern. „Damit ist nicht ausgeschlossen, dass die kleinen mit Einschnürungen echte Phylloceraten sind." Ich halte diese „kleinen mit Einschnürungen" aus unten dargelegten Gründen für innere Windungen. Auch Dr. WÄHNER (Neues Jahrb. f. Min. 1892. II. p. 154 und nach freundlicher brieflicher Mitteilung) hält *Amm. Loscombi* Sow. für einen Amaltheen auf Grund einer Form des französischen Lias, welche ein Mittelglied zwischen *Amm. Loscombi* und *Amaltheus margaritatus* bilden soll. Ob man, wie hier geschehen, der Skulptur allein eine solche Bedeutung beilegen darf, erscheint nach meinem Dafürhalten nicht so ganz berechtigt.

Phyll. Loscombi Wright (Lias Ammonites Taf. XXXIX Fig. 1).
„ *dolosum* Menegh.

Phylloceras numismale Quenst. sp. — Taf. IV Fig. 4—7.

1846 *Ammonites heterophyllus numismalis* Quenstedt, Cephalopoden p. 100. Taf. VI Fig. 4a, b, 5a, b.
1858 „ „ „ „ Jura p. 119. Taf. XIV Fig. 3.
1885 „ „ „ „ Ammoniten p. 291. Tf. 37 Fig. 8—11.
1885 Heterophyllenbrut Quenstedt, ibidem p. 295. Taf. 37 Fig. 21.
1854 *Ammonites heterophyllus numismalis* Oppel, Mittl. Lias p. 86. Taf. II Fig. 9.
1856 „ *Loscombi* Oppel, Juraformation § 25 Nr. 23.
1871 „ „ Brauns, Der untere Jura p. 230.
1891 *Phylloceras* „ Futterer, Die Ammoniten d. mittl. Lias v. Östringen. Mitt. d. Bad. Geol. Landesanstalt II. p. 302. Taf. VIII Fig. 5—8.

Seit Oppel wird das *Phyll. Loscombi* Sow.[1] und d'Orb.[2] stets mit Quenstedt's *Amm. heterophyllus numismalis* vereinigt. Gegen diese Vereinigung sprechen nach meinem Dafürhalten so erhebliche Verschiedenheiten in bezug auf die Grössenverhältnisse und die Ausbildung der Lobenlinien, dass ich *Amm. heterophyllus numismalis* Quenst. unter dem Namen *Phyll. numismale* von *Phyll. Loscombi* Sow. sp. trenne. In der nachstehenden Tabelle habe ich die Masse einer Reihe schwäbischer Exemplare der vorliegenden Art den Massen von Abbildungen und Exemplaren des *Phyll. Loscombi*, soweit dieselben mir zur Verfügung standen, gegenübergestellt:

I. *Phyll. numismale* Quenst. sp.

	Dm. mm	Nw. mm	Wh. mm	Wd. mm	Involubilität
1. Qu. Amm. Taf. 37 Fig. 8	76,3 = 1	13,5 = 0,17	36,8 = 0,48	21,4 = 0,28	2/3
2. „ „ „ 37 „ 9	—	—	60,3	37,6	—
3. „ „ „ 37 „ 10	—	—	46,5	32	—
4. „ „ „ 37 „ 11	75 = 1	14 = 0,18	38 = 0,50	20,5 = 0,28	2/3
5. Sondelfingen	34 = 1	5,7 = 0,17	19 = 0,55	10 = 0,29	3/4
6. Hechingen	—	—	54	35	—
7. Hinterweiler	86 = 1	16 = 0,18	45 = 0,52	24 = 0,28	2/3
8. „	78,4 = 1	14,2 = 0,18	39 = 0,50	21,5 = 0,27	—
9. „	—	—	60	39,6	—

[1] Sowerby, Mineral Conchology Taf. CLXXXIII.

[2] d'Orbigny, Pal. franç. Terr. jur. I. Taf. LXXV. Die englischen Exemplare des *Phyll. Loscombi* scheinen, soweit nach dem geringen mir vorliegenden Materiale zu urteilen ist, Neigung zu etwas stärkerer Schalenskulptur zu zeigen als die französischen.

II. *Phyll. Loscombi* Sow. sp.

	Dm. mm		Nw. mm		Wh. mm		Wd. mm		Involubilität
1. Lyme regis	65	= 1	9	= 0,14	34	= 0,52	15	= 0,23	3/4
2. „ „	—		—		31		13		—
3. Sables bei Bayeux . .	67	= 1	8	= 0,12	37	= 0,55	17,6	= 0,26	4/5
4. Sow. Taf. CLXXXIII ca.	76	= 1	9	= 0,12		—		—	—
5. d'Orbigny Taf. LXXV Fig. 2	91,8	= 1	12	= 0,13	50	= 0,54	22	= 0,24	6/7
6. Wright, Lias Amm. Taf. XL Fig. 4, 5[1]	149	= 1	22	= 0,14	77	= 0,52	35	= 0,23	3/4

Diese Zusammenstellung ergiebt, dass das *Phyll. Loscombi* Sow. sp. engnabeliger, schlanker und involuter ist, als das *Phyll. numismale* Quenst. sp. Weitere Unterschiede liegen in der Ausbildung der Lobenlinien. Zur Beurteilung der Lobenlinie des *Phyll. Loscombi* liegen mir allerdings ausser der citierten Abbildung bei d'Orbigny und deren Kopie bei Wright nur die eines nicht besonders gut erhaltenen Exemplares von Lyme regis und eines zweiten von Sables bei Bayeux[2] vor. Übereinstimmend sind hier nur vier Hilfsloben vorhanden, während man bei *Phyll. numismale* an erwachsenen Stücken stets — soweit es eben der Erhaltungszustand erlaubt — sechs Hilfsloben bis zur Naht zählen kann. Das Mediansättelchen des Aussenlobus ist bei *Phyll. numismale* (cf. Quenstedt's Fig. 10 auf Taf. 37 der Ammoniten) stets viel einfacher, weniger geschlitzt und niedriger als bei *Phyll. Loscombi;* ferner sind die Sattelblätter, besonders die des fünfblätterigen Aussensattels bei unserer Form breiter als bei Sowerby's Art[3].

Die Verhältnisse des letzten Umganges sind durch die obenstehende Tabelle bereits klargelegt worden. Die grösste Dicke der Windungen liegt in ungefähr $^1/_3$ der Windungshöhe, von wo aus die Flanken sehr stark nach der Aussenseite konvergieren, viel stärker

---

[1] Wright's Text l. c. p. 419 giebt etwas andere Masse als die Abbildung: Dm. 140 mm = 1 Nw. 20 mm = 0,14 Wh. 75 mm = 0,53 Wd. 33 mm = 0,23.

[2] Dieses Exemplar zeigt eine geringe, aber doch deutlich erkennbare Verschiebung des Sipho nach der Seite und im Zusammenhange damit Asymmetrie der Lobenlinie; es ist das der meines Wissens erste beobachtete Fall dieser Art bei *Phylloceras.*

[3] Bei Quenstedt's Fig. 8 auf Taf. 37 der Ammoniten ist der Aussensattel scheinbar sechsblätterig, aber nur scheinbar; denn der dritte Zweig des Aussenlobus ist weiter als gewöhnlich nach vorne gerückt, und das ihn von dem mittleren Zweige trennende Blatt ist grösser geworden, so dass es scheinbar zu den Blättern des Aussensattels zählt. Durch ähnliche Verhältnisse erscheint der erste Seitensattel achtblätterig (normal sind sechs Blätter).

als bei *Phyll. Loscombi.* Die Skulptur der erwachsenen Exemplare ist die des *Phyll. Loscombi*, aus dicht stehenden, doppelt gebogenen feineren oder gröberen Rippen bestehend, welche die Aussenseite in mehr oder weniger kräftiger Ausbildung in stark nach vorne gewendetem Bogen überschreiten.

Die Entwickelung der Art von ihren innersten Windungen an ist nicht mit absoluter Sicherheit festzustellen, da bei dem Erhaltungszustande der Stücke — sie sind zum grössten Teil in kleinkrystallinen Schwefelkies verwandelt — ein Zurückgehen auf die Anfangswindungen nicht gelang. Man findet nun im mittleren Lias eine ausserordentlich grosse Anzahl kleiner Ammoniten mit phyllocerater Lobenlinie ohne Wohnkammer, von welchen ein Teil mit Sicherheit zu *Phyll. ibex* Quenst. sp. zu stellen ist, während die anderen zum Teil Jugendformen von *Phyll. numismale* oder auch *Wechsleri* sind, zum Teil vielleicht — was ich nicht zu entscheiden wage — eigene Formen repräsentieren. Nach der Analogie mit den von d'Orbigny l. c. zu *Phyll. Loscombi* als Jugendformen gestellten Stücken und nach Futterer's Beschreibung junger Exemplare seines *Phyll. Loscombi* von Östringen, welches wohl ohne Zweifel unser *Phyll. numismale* ist, resp. auch nach Analogie mit den Jugendexemplaren des *Phyll. ibex*, stelle ich zu unserer Art diejenigen Stücke als Jugendformen, welche bis zu einem Durchmesser von etwa 20 mm eine Anzahl kräftiger, sichelförmig gebogener Einschnürungen auf den entschalten Windungen tragen. Ein kleines Stück von Ofterdingen liess folgendes beobachten: Bei 1 mm Durchmesser (etwa $1^1/_2$ Umgänge nach der Anfangskammer) trug die letzte Windung 4 über die Flanken und die Aussenseite in ungefähr radialer Richtung verlaufende Einschnürungen; Wh : Wd = 0,4 mm : 0,5 mm. Die sehr einfache, wellig verlaufende Lobenlinie zeigt hier bereits zwei Hilfsloben bis zur Naht, und auf der Innenseite neben dem zweispitzigen Innenlobus je einen kleinen Hilfslobus; die Sättel sind ungeschlizt. Bei 4 mm Durchmesser zähle ich sieben Einschnürungen auf der letzten Windung, welche auf der Aussenseite einen flachen, nach vorne gewölbten Bogen bilden; Wh : Wd = 1,8 mm : 1,8 mm; auf den Flanken und auf der Innenseite sind je zwei Hilfsloben vorhanden; die Sättel zeigen eben die ersten Anfänge der Schlitzung. Bei 7 mm Durchmesser sind neun Einschnürungen auf dem letzten Umgange vorhanden, welche schwach nach vorwärts gebogen die Flanken und die Aussenseite überschreiten; Wh : Wd = 3,1 : 2,5 mm, die Höhe übertrifft also bereits die Breite. Der Aussensattel ist

schon in drei Blätter geteilt, die anderen Sättel bereiten die Schlitzung vor; bis zur Naht sind drei Hilfsloben, auf der Innenseite zwei vorhanden. Bei etwa 10 mm Durchmesser treten auf den bis dahin glatten Windungen feine, den Einschnürungen parallele Sichellinien auf. Bei 12 mm Durchmesser trägt die letzte Windung zehn Einschnürungen; Wh : Wd = 5,2 : 3,4 mm; Aussensattel und zweiter Seitensattel sind dreiblätterig, der erste Seitensattel ist vierblätterig, die übrigen Sättel einblätterig. Hilfsloben sind auf den Flanken vier, auf der Innenseite drei zu zählen. Bei 20 mm Durchmesser sind die Einschnürungen verschwunden (vergl. hierzu die Abbildungen auf Taf. IV Fig. 4—7). Die Windungen werden nun immer hochmündiger; die bei den innersten Umgängen breit gerundete Aussenseite wird immer mehr zugeschärft ohne schneidend zu werden; die Nabelweite wird im Verhältnis zum Durchmesser immer geringer. Diese Verhältnisse schreiten fort bis zu einer Grösse von etwa 50 mm, alsdann wird der Nabel wieder weiter, indem die Windungen zugleich stark in die Breite wachsen, und zwar so viel, dass die einzelnen Windungen bis mehr als dreimal so breit sind als die vorhergehenden, ein Verhältnis, welches bei *Phyll. Loscombi* Sow. sp. nie erreicht wird.



Fig. 1. *Phyll. numismale* n. sp., Hinterweiler.
1. Lobenlinie bei 4,5 mm Wh.[1]
2. „ „ 11 „ „

In bezug auf die Skulptur unterscheidet Futterer[2] bei den Jugendformen seines *Phyll. Loscombi* zwei Reihen, die eine mit zahlreicheren feinen Rippen, welche zu *Phyll. Wechsleri* Opp. sp. hinüberführen soll, die zweite mit wenigeren, aber gröberen Rippen, welche den Übergang zu *Phyll. ibex* Quenst. sp. bilden soll. Die inneren Windungen, welche mir vorliegen, zeigen diese Unterschiede nicht so prägnant, wenigstens habe ich Stücke mit so wenigen Rippen, wie sie Futterer's Fig. 6a l. c. Taf. VIII zeigt, nicht zur Verfügung gehabt[3]. Die Stärke und Zahl der Rippen erwachsener Exemplare

---

[1] Bei den Lobenzeichnungen bedeutet: A den Aussenlobus, N die Nahtlinie, I den Innenlobus und M die Medianebene des Ammoniten bei asymmetrischer Lobenlinie.

[2] Futterer l. c. p. 304.

[3] Ob übrigens Futterer's Spekulation zutrifft, dass von *Phyll. Loscombi* resp. *numismale* sich die beiden Formen des *Phyll. Wechsleri* und *ibex* getrennt

schwankt etwas; auf der Wohnkammer scheinen dieselben dichter zu stehen als auf dem gekammerten Teile des Tieres. — Die Länge der Wohnkammer ist nicht bekannt, doch dürfte sie nach einem Stücke von Hinterweiler mehr als einen halben Umgang betragen; der Mundrand ist unbekannt [1].

Fundort und Vorkommen: *Phyll. numismale* kommt ausserordentlich häufig bei Hinterweiler, Kirchheim und Sondelfingen in der *Jamesoni*-Zone des Lias γ vor, geht aber wohl auch noch in das *Ibex*-Bett über.

Phylloceras Elteni [2] n. sp. — Taf. IV Fig. 3, 3a.

Masse:	Dm.		Nw.		Wh.		Wd.	
Kirchheim .	45 mm	= 1	7,5 mm	= 0,17	23,5 mm	= 0,52	15,3 mm	= 0,34
Hinterweiler	78 „	= 1	15 „	= 0,19	36,5 „	= 0,47	22,5 „	= 0,28

Die Unterschiede zwischen der vorliegenden Art und *Phyll. numismale* sind im wesentlichsten in der Form des Windungsquerschnittes begründet: die dicken Windungen nehmen vom Nabel, resp. von der hohen gerundeten Nabelkante nach der Aussenseite zu wenig an Breite ab, die Aussenseite ist breit und stumpf. Die auf den Flanken — der vorliegenden Steinkerne — nur wenig sichtbaren Rippen sind an Zahl geringer und auch weniger stark sichelförmig gebogen als bei *Phyll. numismale*. Auf der Aussenseite bilden die Rippen ziemlich kräftige Wülste.

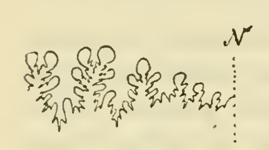


Fig. 2. *Phyll. Elteni* n. sp. Kirchheim. Lobenlinie bei 21 mm Wh. (Taf. IV Fig. 3.)

In bezug auf den Lobenbau erscheinen mir die Sättelstämme

---

entwickelten, dürfte wohl fraglich erscheinen. Grössere Wahrscheinlichkeit hat meinen Beobachtungen nach die Entwickelungsreihe:

Phyll. numismale,
„ *Wechsleri*,
„ sp. = *Amm. ibex-heterophyllus* Quenst.,
„ *ibex*

für sich; namentlich auch deshalb, weil gröbere Rippen bei *Phyll. ibex* sich erst relativ spät, bei ca. 20 mm Durchmesser und mehr, einstellen.

[1] Wright's *Phyll. Loscombi* (Lias Ammonites Taf. XXXIX Fig. 1) zeigt einen in der Mitte der Flanken etwas nach vorne gezogenen Mundsaum mit dahinter liegender, dem Saume parallel laufender Einschnürung. Das betr. Exemplar zeigt eine von den mir bekannten Stücken des *Phyll. Loscombi* Sow. durchaus abweichende, sehr stark ausgeprägte Besetzung mit Rippen.

[2] Ich benenne diese Art zu Ehren meines Freundes, des Herrn Dr. M. Elten aus Dresden.

dünner und ausserdem die zweiblätterige Endigung des ersten Seitensattels deutlicher als bei *Phyll. numismale.* Bis zur Naht sind vier Hilfsloben vorhanden, welche die Lobennormale[1] kaum überschreiten.

Wright's *Phyll. Loscombi* Fig. 1 und 2 auf Taf. XXXIX der Lias Ammonites erscheint durch seine breite Aussenseite und die hier besonders kräftigen Rippen dem *Phyll. Elteni* verwandt. Wright's Abbildung zeigt aber eine grössere Anzahl von Rippen, welche ausserdem neben stärkerer Vorwärtsbiegung auf dem äusseren Flankenteil auch in ihrem ganzen Verlauf deutlich sichtbar sind, was bei unserer Art nicht der Fall ist.

Zahl der untersuchten Stücke: 2.

Fundort und Vorkommen: Kirchheim und Hinterweiler im Lias γ ohne nähere Angabe.

Phylloceras Wechsleri Opp. sp.

1846 *Ammonites heterophyllus numismalis* Quenstedt, Cephalopoden p. 100. Taf. VI Fig. 5c.
1858 „ „ „ „ Jura p. 119. Taf. XIV Fig. 3.
1885 „ „ *intracrustatus* „ Ammoniten p. 293. Taf. 37 Fig. 12, 13 und p. 295. Taf. 37 Fig. 22.
1862 „ *Wechsleri* Oppel, Pal. Mitteilungen p. 135. Taf. XLIII Fig. 1.
1888 *Amaltheus Wechsleri* Lasne, Géologie du Dépt. de l'Indre p. 72. No. 47.
1891 *Phylloceras Wechsleri* Futterer, Die Ammoniten des mittleren Lias von Östringen. Bad. Geol. Landesanstalt II. p. 308.

Masse:	Dm. mm	Nw. mm	Wh. mm	Wd. mm
Qu. Jura Taf. XIV Fig. 3 .	43 = 1	9 = 0,21	20 = 0,46	9 = 0,21
Hinterweiler	56 = 1	11,4 = 0,20	28,5 = 0,50	13 = 0,23
Kirchheim	58 = 1	11,5 = 0,20	28 = 0,48	11,4 = 0,19

Phyll. Wechsleri ist weitnabeliger und flacher als *Phyll. numismale.* Das Nabelband ist niedrig, aber steil; die Flanken sind sehr wenig gewölbt, im mittleren Teile erscheinen sie flach gedrückt. Die Aussenseite ist schärfer als bei *Phyll. numismale.* Die Windungen sind mit dichtstehenden sichelförmigen Rippen verziert, welche, am Nabel in Form sehr feiner Linien beginnend, nach aussen zu kräftiger werden; die Aussenseite überschreiten sie in sehr stark nach vorne gerichtetem Bogen; die Rippen erscheinen hier wie kräftige nahe aneinderliegende Schuppen (cf. Quenstedt Amm. Taf. 37 Fig. 13). Bei erhaltener Schale, welche hin und wieder in Form eines

[1] Lobennormale nenne ich die Linie, welche den tiefsten Punkt des Aussenlobus mit dem Mittelpunkt des Ammoniten verbindet.

glänzenden Kieshäutchens die Windungen bedeckt, erscheinen die Rippen weniger scharf; ausserdem kann man dann bei einzelnen Exemplaren auf dem äusseren Drittel der Schale sehr feine dichtstehende Linien beobachten, welche von dem flachen Bande der Flanken ausgehend in stark rückläufiger Richtung der Aussenseite zustreben. Wright[1] hat ähnlich feine Linien an seinem *Phyll. Loscombi* beobachtet. Wohnkammer und Mundrand unbekannt. Die Lobenlinie zeichnet sich gegenüber der von *Phyll. numismale* durch schmalere Sättel und Sattelblätter und breitere Loben aus. Bis zur Naht sind stets nur vier Hilfsloben vorhanden, welche nur wenig unter die Lobennormale hinabgehen.

Durch die flache Form des Windungsquerschnittes und die Neigung, stärkere Rippen zu differenzieren, scheint *Phyll. Wechsleri* den Übergang von *Phyll. numismale* zu *Phyll. ibex* Quenst. sp. zu vermitteln.

Zahl der untersuchten Stücke: 16.

Fundort und Vorkommen: Hinterweiler, Kirchheim, Sondelfingen; nach Oppel in der Zone des *Phyll. ibex* (ebenso auch nach Futterer bei Östringen).

Quenstedt[2], [3] und Bertsch[4] erwähnen unter dem Namen „*Amm. ibex-heterophyllus*“ eine „Zwischenform“ zwischen *Amm. heterophyllus numismalis* Quenst. und *Amm. ibex* Quenst. Die Quenstedt'sche Abbildung dieser Art aus dem „Jura“ wird von Opprl mit Reserve als Synonym mit seinem *Amm. Wechsleri* genannt. Mir liegen die beiden vorhandenen Originale Quenstedt's vor; wegen der ausserordentlich kräftigen Rippen kann ich die beiden Stücke — Bruchstücke — nicht für ident mit *Phyll. Wechsleri* erachten, kann aber anderseits nicht bei so geringem Material zur Begrenzung einer neuen Art schreiten, welche allerdings die Reihe von *Phyll. numismale* bis zu *Phyll. ibex* zu einer fast lückenlosen machen würde.

Phylloceras paucicostatum n. sp. — Taf. IV Fig. 2.

Masse:	Dm. mm	Nw. mm	Wh. mm	Wd. mm
Kirchheim . . .	97,5 = 1	15,5 = 0,16	50,5 = 0,52	23,8 = 0,24
„ . . .	53 = 1	ca. 19 = 0,17	29 = 0,54	13 = 0,24
Taf. IV Fig. 2 .	77 = 1	12 = 0,15	42 = 0,54	—

[1] Wright, Lias Ammonites p. 419.

[2] Quenstedt, Jura p. 119. Taf. XIV Fig. 2.

[3] Quenstedt, Ammoniten p. 294. Taf. 37 Fig. 14 u. 18.

[4] Bertsch, Cephalopoden des Schwäbischen Lias γ. 1878. p. 46.

Ein *Phylloceras*, welches etwas engnabeliger ist, als *Phyll. Wechsleri* Opp. sp. und etwas weniger flache Windungen als dieses hat; die Dickenzunahme der Windungen ist aber geringer als bei *Phyll. numismale.* Das Nabelband ist steil und ziemlich hoch. Von der Nabelkante bis etwa zur Mitte der Windungshöhe sind die Flanken sehr wenig gewölbt, von hier aus gehen sie allmählich zu der schmalen aber stumpfen Aussenseite über. Über die Flanken verlaufen Sichelrippen, welche etwa doppelt so weit und mehr von einander entfernt sind, als die des *Phyll. Wechsleri* Opp. sp. Die Rippen sind in der Nabelgegend schwach, auf dem zweiten und dritten Drittel der Flanken recht kräftig; auf der Aussenseite sind sie sehr wenig markiert, bei weitem nicht so scharf wie bei *Phyll. Wechsleri.* An einem mit feiner Kieshaut (Schale) versehenen Stücke von Kirchheim erscheint jede Rippe wie ein gebogener stumpfer Grat, welcher sich nach vorn und hinten allmählich abdacht, um mit den Abdachungen der folgenden und der vorhergehenden Rippe je eine nicht sehr tiefe stumpfwinkelige Furche zu bilden. Mehr oder weniger deutlich zeigt die verkieste feine Schalenschicht auch die bereits bei *Phyll. Wechsleri* Opp. sp. beobachteten rückläufigen Linien.

Die Lobenlinie ist im allgemeinen die des *Phyll. numismale* mit etwas schmaleren Sattelblättern; eigentümlich ist es, dass die inneren Blätter des ersten Seitensattels ganz auffallend schmal sind. Bis zur Naht zähle ich 4 Hilfsloben, welche kaum zur Lobennormale hinabgehen.

Zahl der untersuchten Stücke: 3.

Fundort und Vorkommen: Kirchheim, im Lias γ, ohne nähere Zonenangabe.

Phylloceras ibex Quenst. sp.

1843 *Ammonites ibex* Quenstedt, Flözgebirge p. 179.
1846 „ „ „ Cephalopoden p. 101. Taf. VI Fig. 6.
1856 „ „ „ Jura p. 119. Taf. XIV Fig. 4, 5.
1885 „ „ „ Ammoniten p. 293. Taf. 37 Fig. 15—17, 19, 20.
1844[1] „ *Boblayei* d'Orbigny, Pal. franç. Terr. jur. I. p. 251. Taf. LXIX.
1845 „ „ Buckman in Murchison, Geology of Cheltenham p. 89. Taf. XII Fig. 1.
1854 „ *ibex* Oppel, Mittl. Lias p. 87. Taf. II Fig. 7.
1855 „ „ „ Juraformation p. 87. Nr. 24.

[1] Ich citiere hier das Jahr 1844 nach Oppel (Juraformation). Nach dem Titel zu d'Orbigny's Pal. franç. wäre allerdings 1842 zu citieren und demnach der überall eingebürgerte Quenstedt'sche Artname „*ibex*“ gegen den unbekannteren d'Orbigny'schen „*Boblayei*“ zu vertauschen.

1882 *Amaltheus ibex* Wright, Lias Ammonites p. 395. Taf. XXXIX Fig. 4, 5.
1891 *Phylloceras* „ Futterer, Ammoniten des mittleren Lias von Östringen. Bad. Geol. Landesanstalt II. p. 305. Taf. VIII Fig. 9, 10.

Masse:	Dm. mm	Nw. mm	Wh. mm	Wd. mm
Hinterweiler	53 = 1	11 = 0,21	26 = 0,49	12,5 = 0,23
„	52 = 1	11 = 0,21	26 = 0,49	13 = 0,24
„	58 = 1	11 = 0,19	28 = 0,48	12 = 0,20
„	32 = 1	9 = 0,28	14 = 0,43	7 = 0,21
Quenst. Taf. 37 Fig. 20	31 = 1	9 = 0,28	12,5 = 0,40	6 = 0,19
Hinterweiler	25 = 1	7 = 0,28	11 = 0,44	5,5 = 0,22

Die Windungen sind flach, fast rechteckig, mit breiter stumpfer Aussenseite. Über die Flanken verlaufen ziemlich weitläufig stehende Rippen (20—25 auf einem Umgange), welche, zuerst nach vorne gerichtet, auf der zweiten Hälfte der Windungshöhe plötzlich sehr stark, fast unter einem Winkel von 90°, nach hinten umbiegen, um sich nahe der Aussenseite wieder energisch nach vorne zu wenden. Die Aussenseite überschreiten die Rippen in sehr starken, eckig hervorragenden Wülsten; auf den Flanken sind die Rippen breit und flach, und in der Nähe der Nabelgegend verschwinden sie fast. In der Mitte der Flanken erscheint zwischen je zwei Rippen eine flache muldenförmige Vertiefung.

Wright[1] und Quenstedt[2] machen auf eng- und weitnabeligere Exemplare aufmerksam. Obenstehende Tabelle der Masse lässt diesen Unterschied auch hervortreten, allein wahrscheinlich ist derselbe nur in der verschiedenen Grösse der Individuen zu suchen; ich habe kein grosses weitnabeliges und kein kleines engnabeliges Exemplar gefunden. Die kleineren, weitnabeligen und infolgedessen niedermündigeren Individuen zeigen stärkere und kräftiger geknickte Rippen als die grösseren engnabeligeren Individuen.

Schale, Wohnkammer und Mundrand sind unbekannt.

In bezug auf die Entwickelung der Art konnte ich folgendes beobachten: Die innersten Windungen sind niedrig, breit mit breiter, gerundeter Aussenseite. Bis zu einem Durchmesser von etwa 5 mm verlaufen einzelne Einschnürungen über die Windungen, ähnlich wie bei *Phyll. numismale* und *Loscombi*. Darauf werden die Windungen hoch, sehr schmal, mit fast schneidender Aussenseite. Bei einem Durchmesser von 12—15 mm treten dann die doppelt geschwungenen

---

[1] l. c. Taf. XXXIX Fig. 4 u. 5.
[2] Quenstedt, Ammoniten p. 294.

Sichelrippen auf, welche allmählich kräftiger werdend die oben beschriebene Skulptur ergeben.

Auf Grund der so charakteristischen Rippen wurde *Phyll. ibex* von Neumayr[1] und Wright zu *Amaltheus* gestellt, worin Zittel[2] und Steinmann[3] folgten. In der That hat die Ausbildung der Rippen zu wulstigen Knoten auf der Aussenseite in gewissem Sinne Ähnlichkeit mit dem „zopfförmigen" Kiele der Amaltheen. Vergleicht man aber die inneren Windungen eines *Amaltheus* mit denen des *Amm. ibex*, so gelangt man bald zu der Überzeugung,

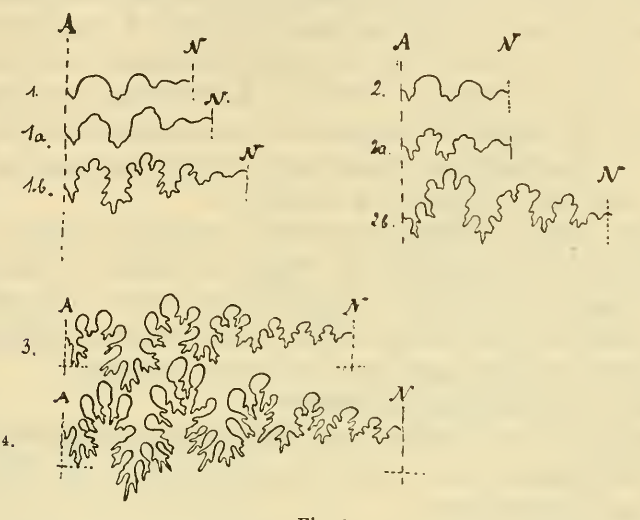


Fig. 3.

1. *Phyll. ibex* Quenst. sp. Ofterdingen Lobenlinie bei 1 mm Wh.
1a. — —. Lobenlinie bei 1,5 mm Wh.
1b. — —. Lobenlinie bei 2,7 mm Wh.
2. *Amaltheus margaritatus* Montf. Lobenlinie bei 1,4 mm Wh.
2a. — —. Lobenlinie bei 2,5 mm Wh.
2b. — —. Lobenlinie bei 3,4 mm Wh.
3. *Phyll. ibex* Quenst. sp. Hinterweiler Lobenlinie bei 11 mm Wh.
4. — —. Lobenlinie bei 19 mm Wh.

dass beide durchaus verschieden sind. Ich habe kleine Exemplare des *Amaltheus margaritatus* fast bis zur Anfangskammer hin, Umgang für Umgang, präpariert, und habe auch auf den innersten Windungen keine Spur von Einschnürungen gefunden, während solche bei *Amm. ibex* bis zu einem Durchmesser von 5 mm stets zu konstatieren waren. Ferner erscheint das Verhalten der Lobenlinien

[1] Neumayr, Die Ammoniten der Kreide und die Systematik der Ammoniten. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1875. p. 886.

[2] Zittel, Handbuch I. 2. p. 451.

[3] Steinmann und Döderlein, Elemente der Palaeontologie p. 415.

bei beiden Ammoniten als ein verschiedenes. Im erwachsenen Zustande ist ja der sehr grosse Aussensattel für die Amaltheen charakteristisch, während bei den Phylloceraten stets — wie auch bei *Amm. ibex* — der erste Seitensattel den Aussensattel an Grösse übertrifft. Vorstehend gebe ich die Lobenlinien des *Amm. ibex* in verschiedenen Wachstumsstadien wieder und stelle daneben drei Lobenlinien eines *Amaltheus margaritatus* in den ungefähr entsprechenden Altersstufen. Naturgemäss muss, der Entwickelung der Lobenlinien [1] überhaupt entprechend, in den ersten Suturen auch der Aussensattel bei *Amm. ibex* ebenso wie bei *Amaltheus margaritatus* der grösste sein; aber während bei *Amaltheus margaritatus* dieses Verhältnis constant bleibt, wird bei *Amm. ibex* der erste Seitensattel sehr bald der grösste, resp. der höchste. Nach der Entwickelung der Lobenlinie und nach der Ausbildung derselben in erwachsenem Zustande halte ich es für ausgeschlossen *Amm. ibex* zu den Amaltheen zählen zu dürfen, sehe darin vielmehr ein *Phylloceras*.

Von *Phyll. numismale* und den verwandten Formen unterscheidet sich die Lobenlinie des *Phyll. ibex* durch im allgemeinen noch schlankere und länger gestielte Sattelblätter. Bis zur Naht sind 4 Hilfsloben vorhanden, welche nicht unter die Lobennormale hinabreichen, sondern nach vorne hin etwas aufsteigen.

Zahl der untersuchten Stücke: 34.

Fundorte und Vorkommen: Hinterweiler, seltener Kirchheim und Sondelfingen in der nach ihm benannten Zone des *Phyll. ibex* (mittl. Lias γ Quenstedt).

Formenreihe des Phylloceras heterophyllum Sow. sp. (Neum.)

Engnabelige Formen mit feiner Radialstreifung auf der Schale. Rippenbildung tritt nicht auf, ebenso scheinen Einschnürungen vollständig zu fehlen. Bei einzelnen Formen treten teils auf der Wohnkammer, teils auch bereits auf den Flanken des gekammerten Teiles breite Radialfalten auf. Die Loben sind stark geschlitzt; die Sattelblätter sind gross, meist lang und dünn gestielt. Die Hauptsättel sind zweiteilig. Der erste Seitensattel der Innenseite ist einblätterig. Sechs bis sieben Hilfsloben treten auf. Nach Neumayr [2] ist als Vor-

---

[1] cf. Branco, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der fossilen Cephalopoden. Palaeontographica Bd. XXVI u. XXVII.

[2] Neumayr, Zur Kenntnis der Fauna des unteren Lias in den Nordalpen, p. 20.

läufer dieser Reihe vielleicht das *Phyll. glaberrimum* aus den Psilonotenschichten des Zlambachgrabens zu betrachten. ZITTEL[1] stellt auch *Phyll. Zetes* D'ORB. in die Reihe des *Phyll. heterophyllum.* Die ausserordentlich vielfache Spaltung der Sättel lässt es wohl fraglich erscheinen, ob man *Phyll. Zetes* mit Sicherheit hier herstellen darf, während die Zweizahl der Sattelblätter und die Skulptur lebhafte Anklänge an die jüngeren Arten der Reihe des *Phyll. heterophyllum* zeigen.

Von schwäbischen Formen sind hierher zu stellen:

Phyll. heterophyllum Sow. sp.
„ *Zetes* D'ORB. sp.
„ cf. *isotypum* BEN.

Phylloceras heterophyllum Sow. sp.

1843 *Ammonites heterophyllus* QUENSTEDT, Flözgebirge p. 259.
1846 „ „ *Posidoniae* QUENSTEDT, Cephalopoden p. 101.
1858 „ „ ε QUENSTEDT, Jura p. 252.
1885 „ „ ε „ Ammoniten p. 361. Taf. 45 Fig. 1—7.
1820 „ „ SOWERBY, Mineral Conchology Taf. CCLXVI.
1825 *Globites* „ HAAN, Ammonit. et Goniatit. p. 148.
1829 *Ammonites* „ PHILLIPS, Geology of Yorkshire Taf. XIII Fig. 2.
1844 „ „ D'ORBIGNY, Pal. franç. Terr. jur. I. p. 339. Taf. CIX.
1856 „ „ OPPEL, Juraformation § 32 Nr. 39.
1871 *Phylloceras heterophyllum* NEUMAYR, Phylloceraten des Dogger und Malm p. 308. Taf. XII Fig. 1.
1874 *Ammonites heterophyllus* DUMORTIER, Dépôts jurassiques IV. p. 104.
1883 *Phylloceras heterophyllum* WRIGHT, Lias Ammonites p. 424. Taf. LXXVII Fig. 4. Taf. LXXVIII Fig. 1, 2.



Fig. 4. *Phyll. heterophyllum* Sow. sp. — Lobenlinie vom Aussenlobus bis zum ersten Hilfslobus.

Abdrücke resp. flachgedrückte Exemplare mit der charakteristischen Schalenstreifung kommen äusserst häufig in der Zone der *Posidonomya Bronni* vor. Beistehend gebe ich die Kopie einer Lobenlinie (nach NEUMAYR l. c. Taf. XII Fig. 1), um den Unterschied im Lobenbau zwischen *Phyll. Zetes* D'ORB. sp.[2], *Phyll. heterophyllum*

---

[1] K. A. von Zittel, Handbuch I. 2. p. 437.
[2] cf. Quenstedt, Cephalopoden Taf. VI Fig. 1.

Sow. sp. und *Phyll. supraliasicum* n. sp.[1] (resp. der Reihe des *Phyll. Capitanei* Cat.) darzulegen. Den von Quenstedt in den Ammoniten betonten Unterschied zweier Formen mit enger und weiter stehenden Schalenstreifen möchte ich nicht so scharf hervorheben; denn bis zu einem Durchmesser von 150—160 mm habe ich bei allen Exemplaren ungefähr gleich weitstehende Schalenstreifung gefunden. Treten dann auf den folgenden Windungsteilen die von Wright und Quenstedt erwähnten breiten Falten auf, so gehen auch die Schalenstreifen etwas weiter auseinander. Diese breiten Falten sind charakteristisch für die Wohnkammer des *Phyll. heterophyllum* und wahrscheinlich ist ebenso die breitere Schalenstreifung nur auf die Wohnkammer beschränkt, so dass diejenigen sehr grossen Abdrücke, welche dichter stehende Streifung tragen und denen die breiten Falten fehlen, noch nicht die Wohnkammer erhalten zeigen.

Phylloceras Zetes d'Orb. sp.

1843 *Ammonites heterophyllus* Quenstedt, Flözgebirge p. 208 pars.

1846 „ „ *amalthei* Quenstedt, Cephalopoden p. 100. Taf. VI Fig. 1.

1858 „ „ δ (*amalthei*) „ Jura p. 172.

1885 „ „ δ „ „ Ammoniten p. 311. Taf. 40 Fig. 1.

1850 „ *Zetes* d'Orbigny, Prodrome d. Pal. I. p. 247.

1854 „ „ von Hauer, Heterophyllen d. Österr. Alpen. Sitz.-Ber. d. W. Akad. Bd. XII p. 870.

1856 „ „ „ „ Über d. Cephalopoden a. d. Lias d. NO.-Alpen p. 56. Taf. XVIII Fig. 1.

1856 „ „ Oppel, Jura § 25, No. 36.

1883 *Phylloceras* „ Wright, Lias Ammonites p. 422. Taf. LXXVII Fig. 1—3.

1886 „ „ Geyer, Lias-Cephalopoden d. Hierlatz p. 222. Taf. I Fig. 15.

Quenstedt kann (in den Ammoniten p. 312) die von Oppel l. c. betonten Unterschiede zwischen der Lobenlinie des *Phyll. Zetes* und den Loben der Phylloceraten aus den Schichten des oberen Lias nicht finden, und doch sind nicht nur weitgehende Unterschiede in bezug auf den Lobenbau, sondern auch in bezug auf die Wachstumsverhältnisse vorhanden, welche die Trennung des *Phyll. Zetes* von *Phyll. heterophyllum* aus den Posidonomyenschiefern und *Phyll. supraliasicum* (aus der Reihe des *Phyll. Capitanei* Catt.) aus den *Jurensis*-Mergeln des oberen Lias bedingen.

Phyll. Zetes ist etwas weitnabeliger als die jüngeren Lias-Phylloceraten, ausserdem ist der Windungsquerschnitt nicht elliptisch,

[1] cf. p. 181 Fig. 5.

wie bei den genannten beiden Arten, sondern die Flanken des vorliegenden *Phylloceras* sind seitlich zusammengedrückt, so dass die ganze Form flacher erscheint, die Windungsdicke ist bei *Phyll. Zetes* kleiner als $^1/_2$ der Windungshöhe.

Der wesentlichste, bereits 1854 von Hauer betonte Unterschied liegt in der Ausbildung der Lobenlinie (vergl. die vorzügliche Zeichnung bei Quenstedt: Cephalopoden Taf. VI Fig. 1). *Phyll. Zetes* hat die dichtest und feinst geschlitzte Lobenlinie von sämtlichen Lias-Phylloceraten. Die Loben- und Sättelstämme sind sehr schmal. Die Sättel als Ganzes genommen, sind von fast rechteckiger Form. Aussensattel, erster und zweiter Seitensattel endigen nach vorn zu vierblätterig, während sie bei *Phyll. heterophyllum* zweiblätterig[1] und bei *Phyll. supraliasicum* zwei-, drei-, zweiblätterig endigen. Der zweite und dritte Hilfssattel endigen zwei-, die folgenden dreiblätterig. Bis zur Nahtlinie kann man 8 Hilfsloben zählen.

Einschnürungen, wie sie Quenstedt (Ceph. Taf. VI Fig. 1) zeichnet, kommen nicht vor. Scheinbare Einschnürungen entstehen dadurch, dass sich auf den Steinkernen die Lobenendigungen etwas vertiefen.

Die Schale zeigt äusserst feine, dichtgestellte Sichelstreifen; Spiralstreifen wie bei Wright (l. c. Taf. LXXVII Fig. 1) konnte ich nicht konstatieren.

Jugendformen des *Phyll. Zetes* habe ich nicht beobachten können. Nach dem kleinen von Geyer l. c. abgebildeten Exemplare von 21 mm Durchmesser zu urteilen, scheinen die Formverhältnisse bei jugendlichen Exemplaren von denen erwachsener in nichts verschieden. Interessant wäre es gewesen, die Entwickelung der so ausserordentlich geschlitzten Lobenlinien zu untersuchen[2], leider war das bei dem vorhandenen Material nicht auszuführen. Die von Canavari[3] aus dem Lias von Spezia als *Phyll. Zetes* beschriebenen und abgebildeten kleinen Stücke scheinen mir nach der Nabelweite

---

[1] cf. Neumayr, Phylloceraten des Dogger und Malm. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1871 p. 309. Taf. XII Fig. 1.

[2] Meneghini (Monogr. des fossiles du calc. rouge ammonitique. App. Foss. du Medolo p. 30) bemerkt die tetraphyllische Zusammensetzung auch bereits bei kleinen Exemplaren von 9—32 mm Durchmesser; häufig sind die kleinen Sekundärloben, welche die Sattelblätter spalten, aber so schwach ausgebildet, dass hierdurch scheinbar diphyllische Sättel entstehen.

[3] Canavari, Lias von Spezia. Palaeontographica Bd. XIX p. 144. Taf. XVI Fig. 6, 7.

und nach der gegebenen Lobenzeichnung nicht bestimmt mit *Phyll. Zetes* zu vereinigen zu sein.

Quenstedt's Original zu Taf. 40 Fig. 1 der Ammoniten zeigt folgende Masse:

Dm. 150 mm = 1 Nw. 13,4 mm = 0,089 Wh. 87,3 mm = 0,58 Wd. 40 mm = 0,26
Involubilität = 3/5;

es sind dieses Masse, wie sie auch von Hauer für Exemplare von Enzesfeld, Adneth etc. in den österreichischen Alpen gefunden sind. Einzelne Exemplare erreichen einen Durchmesser bis zu 300 mm.

Phylloceras Zetes gehört in Schwaben der oberen Zone des *Amaltheus margaritatus* (mittlerer Lias δ Quenstedt's) an[1].

Fundorte: Breitenbach bei Betzingen, Starzel bei Hechingen, Wessingen, Stetten.

Phylloceras cf. *isotypum* (Ben.)

1887 *Ammonites heterophyllus albus* (β) Quenstedt, Ammoniten p. 901. Taf. 97 Fig. 7.

[1865 „ *isotypus* Benecke, Über Trias und Jura in den Südalpen p. 184. Taf. VII Fig. 1, 2.

1871 *Phylloceras isotypum* Neumayr, Phylloceraten des Dogger und Malm. p. 314. Taf. XIII Fig. 3.]

Masse:

Dm. 44 mm = 1 Nw. 2 mm = 0,05 Wh. 25,5 mm = 0,58 Wd. 17,5 mm = 0,40.

Die vorliegende Art ist etwas engnabeliger und hat etwas weniger flache Flanken als *Phyll. isotypum* Ben. sp. Die Lobenlinie aber stimmt, soweit sie zu verfolgen ist, ziemlich genau mit der citierten Zeichnung bei Neumayr überein, namentlich in bezug auf den Aussen- und ersten Seitensattel. Der Aussensattel endigt in zwei je dreigespaltenen grossen Blättern; der erste Seitensattel trägt 6 mehrfach geschlitzte Blätter, die beiden Endblätter sind lang gestielt, das äussere derselben ist vorne zweigeteilt, das innere dreigeteilt. Die nächsten Sättel scheinen zweiblätterig zu endigen. Die Sättel zeichnen sich durch schön gerundete Blätter aus. Bis zur Naht dürften 6 oder 7 Hilfsloben zu zählen sein. Der erste Seiten-

[1] d'Orbigny hat in seinem Prodrome unsere Art in das Toarcien, anstatt ins Liasien gesetzt. Dumortier (Dépôts jur. III p. 79) giebt die untere Abteilung der „Zone à *Belemnites clavatus*“ im Niveau des *Amm. Davoei* als Lager an, welche der Oppel'schen oberen Zone des *Amaltheus margaritatus* entspricht. Wright führt die englischen Exemplare aus dem höheren Horizont des *Spinatus*-Bed an. Hauer nennt die dunkelroten Kalke von Enzesfeld als Lager der Vorkommnisse in den Nordost-Alpen.

lobus ist sehr gross, namentlich ist der äussere und mittlere Ast desselben sehr tief geschlitzt.

Die Skulptur besteht, soweit ersichtlich, aus deutlichen Sichellinien, welche wohl nur auf dem äusseren Teile der Windungen auftreten.

QUENSTEDT erwähnt an dem einzigen bekannten Exemplare flache Einschnürungen, welche den Lobenzügen folgen; es sind das keine Einschnürungen, wie sie bei den Reihen des *Phyll. Capitanei*, *ultramontanum* und *tortisulcatum* vorkommen, sondern Einsenkungen, welche die Lobenendigungen begleiten, wie dieselben etwas übertrieben bei *Phyll. Zetes* D'ORB. sp. = *Amm. heterophyllus amalthei* von QUENSTEDT in den Cephalopoden Taf. VI Fig. 1a abgebildet sind.

F u n d o r t u n d V o r k o m m e n: Laufen, Zone des *Peltoceras bimammatum* (Weisser Jura β QUENST.).

Phyll. isotypum BEN. sp. gehört der Zone des *Aspidoceras acanthicum* in den Südalpen, Siebenbürgen und Galizien an, ist also jünger als unsere ihm sehr nahe stehende Form.

Formenreihe des Phylloceras Capitanei Cat. sp. (Neum.).

Diese namentlich im oberen Lias der Lombardei besonders häufig vertretene Formenreihe ist charakterisiert durch das Auftreten von Einschnürungen auf dem Steinkerne, welche schwach sichelförmig geschwungen die Flanken überschreiten und auf der Aussenseite in flachem Bogen zusammenstossen. Auf der Schale entsprechen den Einschnürungen niemals wieder Einschnürungen, sondern fast immer mehr oder weniger deutliche Wülste. Die innersten Windungen sind glatt, ohne Einschnürungen. Die Schale ist mit dichtstehenden, scharfen aber feinen, nach vorne geschwungenen Sichellinien verziert. Die Lobenlinie ist stark geschlitzt; der erste Seitensattel endigt unpaarig. In der Regel scheinen 7, seltener mehr, Hilfsloben vorhanden zu sein. Der erste Seitensattel der Innenseite endigt zweiblätterig.

Aus dem Jura Schwabens gehören hierher:

Phyll. supraliasicum n. sp.
„ *bajociense* n. sp.
„ *disputabile* ZITT.

und zwei nicht näher zu bestimmende Arten aus dem unteren Malm.

P h y l l o c e r a s s u p r a l i a s i c u m n. sp. — Taf. V Fig. 1, 1a.

1847 *Ammonites heterophyllus jurensis* QUENSTEDT, Cephalopoden p. 101.
1858 „ „ *ζ* QUENSTEDT, Jura p. 283.
1885 „ „ *jurensis* QUENSTEDT, Ammoniten p. 313. Taf. 40 Fig. 2 u. p. 401 Taf. 51 Fig. 1.

NEUMAYR[1] führt unter den Synonymen des *Phyll. Nilssoni* HÉBERT sp.[2] den *Amm. heterophyllus jurensis* QUENST. auf und fügt bei der Aufzählung den einzelnen Vorkommnissen hinzu „vielleicht auch in Schwaben". Der Vergleich der vorliegenden Art mit der Charakteristik des *Phyll. Nilssoni* bei MENEGHINI[3] und VAČEK[4] lehrt, dass das *Phylloceras* der *Jurensis*-Zone Schwabens nicht mit *Phyll. Nilssoni* ident ist.

Die Windungsverhältnisse sind andere als bei *Phyll. Nilssoni*, welches einen weiteren Nabel hat, als unsere Form; MENEGHINI selbst nennt den Nabel „comparativement large". Der Windungsquerschnitt ist bei *Phyll. Nilssoni* ein in der Aussenregion stumpfes Oval mit verhältnismässig breiter Aussenseite, während bei *Phyll. supraliasicum* die Aussenseite mehr zugeschärft erscheint. Zur Beleuchtung der Massverschiedenheiten setze ich die Grössenverhältnisse der grössten Exemplare des *Phyll. Nilssoni* von MENEGHINI und VAČEK neben die der mir vorliegenden Stücke von *Phyll. supraliasicum*:

	Dm. mm	Nw. mm	Wh. mm	Wd. mm
MENEGHINI, Taf. XVIII Fig. 8 . .	79 = 1	0,10[5]	0,57	0,33
VAČEK, Taf 5 Fig. 1	163 = 1	11 = 0,067	90 = 0,55	48 = 0,29
Phyll. supraliasicum von Reutlingen	180 = 1	6 = 0,033	107 = 0,59	63 = 0,35
„ „ „ Heiningen	—	4	89	—

Das Original zu Taf. V Fig. 1 zeigt auf dem Steinkern der äussersten Windung 9 flache Einschnürungen, welche kaum gebogen sind. Auf dem vorderen Teil der Windung sind die Einschnürungen nur in der Nabelregion zu bemerken; am Anfange der Windung gehen sie noch über die Aussenseite, sie sind hier dann besonders flach und verbreitert (cf. HÉBERT l. c. p. 526 Fig. 3).

Den Einschnürungen des Steinkernes entsprechen, soweit der geringe vorhandene Schalenrest zu schliessen erlaubt, schwache Wülste auf der Schale. HÉBERT und VAČEK geben für *Phyll. Nilssoni*

[1] Neumayr, Phylloceraten des Dogger und Malm. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1871. p. 330.

[2] Hébert, Observations sur les calcaires à *Terebratula diphya* et en particulier sur les fossiles des calcaires de la Porte-France. Bull. Soc. géol. de la France. Ser. II. Bd. XXIII. p. 526, 527.

[3] Meneghini, Monographie des fossiles appartenant au calcaire rouge ammonitique de Lombardie p. 96. Taf. XVIII Fig. 7—10.

[4] Vaček, Fauna der Oolithe von Cap S. Vigilio. Abh. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1886. p. 67. Taf. IV Fig. 1—7.

[5] Die Messungen Meneghini's an anderen Exemplaren seines *Phyll. Nilssoni* variieren in bezug auf die Nabelweite von 0,08—0,15 des Durchmessers.

5 Einschnürungen auf jeder Windung an; letzterer sagt ausserdem, dass die Einschnürungen bei einem Durchmesser von 120 mm verschwinden. Meneghini bildet Exemplare von *Phyll. Nilssoni* mit 7—9 ziemlich tiefen Einschnürungen ab.

Die Schale ist mit feinen dicht gestellten Sichellinien verziert, welche durch entfernter stehende, kräftige Spirallinien, die sich in der Nabelregion häufen, gekreuzt werden.

Durch engeren Nabel und schwächere Einschnürungen steht *Phyll. Capitanei* Catullo sp.[1] unserer Art nahe; der Windungsquerschnitt ist aber ein anderer: er ist bei *Phyll. Capitanei* seitlich etwas zusammengedrückt, wodurch die Aussenseite relativ noch breiter erscheint, als bei *Phyll. Nilssoni.*

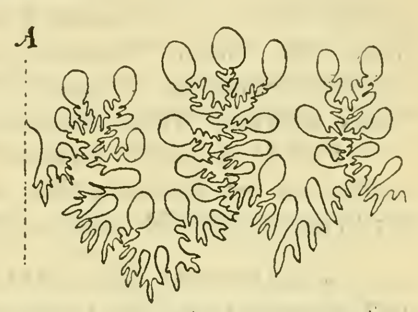


Fig. 5. *Phyll. supraliasicum* n. sp. — Reutlingen. Lobenlinie bis zum I. Hilfslobus (nat. Gr.).

Die Lobenlinie ist von der des *Phyll. Capitanei* und *Nilssoni* kaum verschieden zu nennen, die Lobenstämme scheinen mir etwas enger als die jener beiden Arten. Bis zu dem kleinen Nahtlobus kann ich noch 8 Hilfsloben zählen, ebenso 8 innere Hilfsloben. Der Aussensattel endigt zweiblätterig, der erste Seitensattel dreiblätterig, der zweite Seitensattel, erster und zweiter Hilfssattel zwei-, die folgenden dreiblätterig.

Phyll. supraliasicum, bis jetzt nur in 3 Exemplaren gefunden, gehört der *Jurensis*-Zone (Lias ζ Quenstedt's) an.

Fundorte: Heiningen, Reutlingen, Heselwangen.

Phylloceras bajociense n. sp. — Taf. III Fig. 4.

1886 *Ammonites heterophyllus opalini* Quenstedt, Ammoniten p. 455. Taf. 56 Fig. 10.

Masse:

Dm. 16,5 mm = 1 Nw. 2,3 mm = 0,14 Wh. 9 mm = 0,54 Wd. 6 mm = 0,37.

Der Steinkern zeigt auf dem letzten Umgange fünf Einschnürungen, welche — im ganzen nach vorne gerichtet — eine schwache sichelartige Biegung erleiden. Die nicht besonders tiefen Einschnürungen schwächen sich nach aussen zu ab, der vordere Rand derselben ist steiler als der hintere. Den Einschnürungen der Steinkerne entsprechen, soweit die erhaltenen Schalenreste zeigen, weder Einschnürungen noch Wülste auf der Schale. Die Schale ist mit

[1] cf. Meneghini l. c. p. 94. Taf. XVIII Fig. 4—6.

undeutlichen Sichellinien verziert. Der Windungsquerschnitt ist ein flaches Oval mit der grössten Dicke in etwa der halben Windungshöhe.

Nebenstehende Abbildung giebt die Lobenlinie bis zum dritten Hilfslobus wieder; fünf Hilfsloben scheinen bis zur Naht vorhanden zu sein.

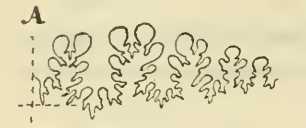


Fig. 6. *Phyll. bajociense* n. sp. — Ottenbach. Lobenlinie bei 9 mm Wh.

Das einzige vorliegende Stück ist bis zum Ende gekammert; die Wohnkammer fehlt.

Phyll. bajociense ist nahe verwandt mit *Phyll. Nilssoni* Hébert sp. resp. mit *Phyll. supraliasicum;* von letzterem kenne ich innere Windungen leider nicht. Die inneren Windungen von *Phyll. Nilssoni*[1] sind etwas weitnabeliger als das vorliegende Stück, und dann lassen sie auf der Schale schwache Wülste erkennen.

Fundort und Vorkommen: Ottenbach südlich vom Hohenstaufen aus den Muschelknollen der Bank mit *Lucina plana*, Zone der *Trigonia navis* (Br. Jura α Quenst.).

Phylloceras disputabile Zitt. — Taf. III Fig. 3.

1887 *Ammonites heterophyllus Lautlingensis* Quenstedt, Ammoniten p. 759. Taf. 86 Fig. 23.

1887 „ „ *ceramicus* „ Ibidem p. 616. Taf. 73 Fig. 9.

„ „ *Parkinsonii* Fraas in coll.

1852 „ *tatricus* Kudernatsch, Ammoniten von Swinitza. Abh. d. k. k. geol. Reichsanstalt Bd. I. p. 4. Taf. I Fig. 1—4.

1868 *Phylloceras disputabile* Zittel, Palaeont. Notizen über Lias-, Jura- und Kreideschichten i. d. Bayr. und Österr. Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt Bd. XV p. 606.

1871 „ „ Neumayr, Phylloceraten des Dogger und Malm. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt Bd. XXI p. 332. Taf. XIV Fig. 7.

1872 „ „ Gemmellaro, Cefalopodi della zona con *Stephan. macrocephalum* Schloth. sp. in „Faune giuresi e liasiche della Sicilia" p. 13. Taf. I Fig. 2, 3.

1875 „ „ Waagen, Jurassic fauna of Kutch (Cephalopoda) p. 35. Taf. VI Fig. 1—3.

Masse:	Dm.	Nw.	Wh.	Wd.
Taf. III Fig. 3:	88 mm = 1	6,3 mm = 0,07	50 mm = 0,57	31,7 mm = 0,36
	210 „ = 1	10 „ = 0,05	122 „ = 0,58	77,5 „ = 0,37

[1] Vergl. Vaček, Oolithe von Cap S. Vigilio p. 67. Taf. IV Fig. 3, 4, 5.

Bis etwa zu einer Windungshöhe von 80 mm kann man bei beschalten Exemplaren sichelartig nach vorne geschwungene Wülste (sechs auf jedem Umgange) beobachten, welche auf der Aussenseite recht kräftig sind und gegen den Nabel hin verschwinden. Den Wülsten entsprechen auf dem Steinkerne Furchen[1].

Die Lobenlinie konnte an keinem der vorliegenden Stücke in günstiger Weise freigelegt werden (vergl. hierüber Kudernatsch und Neumayr). Die Lobenzeichnung bei Quenstedt's *Amm. heterophyllus Lautlingensis* ist zum grossen Teile Phantasie des Zeichners und ausserdem falsch auf den Ammoniten gezeichnet.

Die grösste Dicke liegt zwischen $^1/_3$ und $^1/_2$ der Windungshöhe. Der Querschnitt ist flach eiförmig mit steilem Abfall zum Nabel. Quenstedt's Fig. 23 auf Taf. 86 zeigt den Querschnitt in der Nabelgegend viel zu breit (es ist dieser Zeichenfehler durch einen ungünstigen Bruch des Stückes veranlasst). Wohnkammer unbekannt.

An der Schale können folgende Skulpturverhältnisse beobachtet werden: Zu unterst liegt eine beinahe ganz glatte Schicht von mässiger Dicke; derselben aufgelagert ist eine ungefähr gleich starke Schicht, welche scharfe Sichellinien — wie aufgelegte feine Fäden — trägt, in der Nabelgegend stehen dieselben sehr dicht und sind dort sehr schwach. Auf der Aussenseite sind sie stark und scharf, ihre Entfernung beträgt dort bei grossen Exemplaren bis zu 2 mm (wie bei *Amm. heterophyllus ceramicus* Quenst.). Die folgende Schicht besteht aus einzelnen Lamellen, welche die Zwischenräume zwischen je zwei Sichellinien ausfüllen. Jede Lamelle greift etwas über die hintere Sichellinie hinüber und wird von dem vorderen Teile der folgenden Lamelle bedeckt. Bei kleineren Stücken sind die Lamellen fast ganz verschmolzen, bei grösseren hebt sich jede einzelne Lamelle deutlich ab (vergl. die bei Neumayr l. c. gegebene Schilderung der Schalenstruktur des *Phyll. heterophylloides* Opp. sp.). Über die Lamellen ist noch eine dünne vierte Schicht ausgebreitet, welche die Lamellen wie eine feine glatte Haut überzieht. Von der Lamellenschicht wie von der äussersten Schalenlage sind nur einzelne Fetzen erhalten; es scheinen diese Schichten sich sehr leicht abzulösen. Neumayr erwähnt bei *Phyll. disputabile*, dass die Schale nur die feinen haarförmigen Sichellinien trägt; wahrscheinlich waren bei den

[1] Meneghini's *Phyll. disputabile* (Monographie des fossiles du calc. rouge ammonitique. Pal. Lombarde p. 98. Taf. XX Fig. 1) hat auch auf dem Steinkerne Wülste, gehört also nicht hierher.

von NEUMAYR untersuchten Exemplaren die äusseren Schichten der Schale zerstört, wie sie ja auch bei den mir vorliegenden zum grössten Teile fehlen.

QUENSTEDT vergleicht (l. c. p. 759) die vorliegende Art mit *Phyll. heterophylloides* BAYLE[1] = *Phyll. heterophylloides* OPP. sp.[2] Letztere Art ist dicker mit breiterer Aussenseite als die vorliegende. Ferner soll nach QUENSTEDT *Phyll. Kunthi* NEUM.[3] unserer Art nahe stehen. *Phyll. Kunthi* aus der Reihe des *Phyll. heterophyllum* SOW. sp. ist eine viel schlankere Form ohne Einschnürungen und Wülste.

Zahl der untersuchten Stücke: 4.

Fundorte und Vorkommen: Rauspe bei Pfeffingen, Laufen, Lautlingen. Nach QUENSTEDT gehört *Amm. heterophyllus ceramicus* dem Br. Jura ε, *Amm. heterophyllus Lautlingensis* dem Br. Jura ζ an. Beide Formen sind zweifellos ident und würden nach den Etiketten der im Stuttgarter Museum befindlichen, vom † Herrn Dekan FRAAS gesammelten Exemplare (*Amm. heterophyllus Parkinsonii* FRAAS) aus den Parkinsonschichten stammen; nach Analogie mit dem Vorkommen im mediterranen Jura würden sie der Zone des *Macrocephalites macrocephalus* SCHLOTH. sp. angehören. Ausserhalb Schwabens ist *Phyll. disputabile* im mediterranen, namentlich alpinen Jura sehr verbreitet.

Zur Formenreihe des *Phyll. Capitanei* CAT. gehört wohl auch das von QUENSTEDT in den Ammoniten p. 1056 beschriebene und auf Taf. 121 Fig. 1 abgebildete Bruchstück eines *Phylloceras* aus der Zone des *Peltoceras bimammatum* von Thalheim. Die leistenförmigen Sichellinien erinnern sehr an die mittlere Schalenschicht bei *Phyll. disputabile* ZITTEL.

Ferner dürfte noch hierher, zur Reihe des *Phyll. Capitanei*, ein Bruchstück von etwa 80 mm Durchmesser mit sehr engem Nabel (0,05 des Dm.) gehören, welches einen ähnlich flachen Aussenlobus besitzt wie *Phyll. Puschi* OPP. sp.[4] Die Sättel sind sehr tief gespalten, mit sehr dünnen feinen Ästen; der erste Seitensattel ist deutlich dreiblätterig; die Äste des ersten Seitenlobus sind sehr kräftig. Das Verhältnis der Dicke zur Höhe der vorhandenen Windung ist 23 : 45.

Fundort: Laufen, Zone des *Peltoceras bimammatum* (weisser Jura β QUENST.). [Samml. des Herrn Buchhändlers KOCH-Stuttgart.]

---

[1] Bayle, Explication d. l. carte géol. d. l. France IV. Taf. XLII. 1.
[2] Oppel, Die Juraformation § 53. No. 33.
[3] Neumayr, l. c. p. 312. Taf. XIII Fig. 1.
[4] cf. Neumayr, Phylloceraten des Dogger und Malm. Taf. XV Fig. 2c.

Formenreihe des Phylloceras ultramontanum Zitt. (Neum.).

Auf dem Steinkerne treten Einschnürungen auf, welche vom Nabel aus etwa bis zur Mitte der Flanken nach vorne gerichtet sind und dann nach hinten umbiegen; die Schale trägt entsprechende Einschnürungen. Die Schale ist entweder glatt oder mit kurzen, groben, nur auf den äusseren Windungsteil beschränkten Streifen verziert. Die Loben sind weniger verästelt als bei den Gliedern der Reihe des *Phyll. Capitanei* Cat.; die Sättel sind plumper und die Blätter derselben kurz gestielt. Der erste Seitensattel endigt zwei- oder dreiblätterig. Mehr als 6 Hilfsloben scheinen nicht aufzutreten. Der erste Seitensattel der Innenseite ist zweiblätterig.

Nur durch zwei Arten ist diese Formenreihe im Jura Schwabens vertreten:

Phyll. Friderici Augusti n. sp.
„ sp. cf. *mediterraneum* Neum.

Phylloceras Friderici Augusti[1] n. sp. — Taf. II Fig. 12, 13, 14, 14a, 14b.

1868 *Ammonites heterophyllus ornati* Quenstedt, Jura p. 543. Taf. 71 Fig. 20.
1886 „ *tortisulcatus ornati* „ Ammoniten p. 762. Taf. 86. Fig. 32, 33 (nicht Fig. 30, 31).

Masse:	Dm. mm	Nw. mm	Wh. mm	Wd. mm
Taf. II Fig. 14[2] . .	15,4 = 1	4 = 0,26	6,9 = 0,45	5,7 = 0,37
Taf. II Fig. 13 . .	23,6 = 1	4 = 0,17	12,5 = 0,53	8 = 0,37
Taf. II Fig. 12 . .	30,5 (verdrückt).			

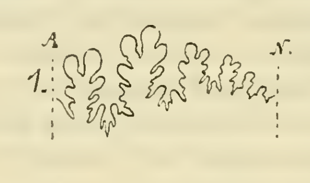
Die relativ weitnabelige Form mit nicht sehr dicken, nach innen und aussen zu ungefähr gleichmässig gewölbten Windungen, zeigt auf jedem Umgange fünf Einschnürungen, welche auch bei beschalten Exemplaren als Furchen erscheinen. Die Furchen sind vom Nabel aus etwas nach vorne gerichtet, sie verlaufen bis etwas über die Mitte der Windungshöhe gerade und biegen dann in stumpfem Winkel nach hinten um; über die Aussenseite gehen sie in nach vorne offenem flachem Bogen. In der Nabelregion und auf der Aussenseite sind die Furchen am tiefsten, an der Umbiegungsstelle sind sie flacher und namentlich bei jüngeren Exemplaren ziemlich breit. Dadurch, dass die Furchen in der Nabelgegend besonders tief sind, erhält der Nabel einen ungefähr fünfseitigen Umriss.

---

[1] Ich benenne diese Art zu Ehren Friedrich August von Quenstedt's.
[2] Original zu Quenstedt, Ammoniten Taf. 86 Fig. 32.

Die Schale zeigt sehr feine, den Einschnürungen etwa parallellaufende dichtstehende Linien, welche über die ganzen Flanken verlaufen; die Steinkerne erscheinen fast vollkommen glatt.

Die Lobenlinie ist wenig verzweigt und nicht sehr tief geschlitzt. Der erste Seitensattel endigt dreiblätterig, das innere, dritte Blatt ist klein. Bei 13 mm Wh. zähle ich noch 5 Hilfsloben, welche wenig unter die Lobennormale hinabreichen. Nebenstehend gebe ich die Lobenlinie des Originales von Taf. II Fig. 14 bei 6 mm Wh. wieder, sowie auch die äusseren Loben von Taf. II Fig. 12.



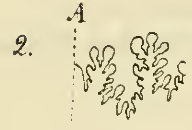


Fig. 7.
1. *Phyll. Friderici Augusti* n. sp. Jungingen. — Lobenlinie bei 6 mm Wh. (Taf. II Fig. 14).
2. — —. Ursulaberg. — Lobenlinie bis zum zweiten Seitensattel (Taf. II Fig. 12).

Wohnkammerlänge und Mundrand sind unbekannt.

Quenstedt stellte die in den Ammoniten beschriebenen kleineren Exemplare in die Verwandtschaft des *Phyll. tortisulcatum*. Schon allein die Form der Einschnürungen, welchen die für *Phyll. tortisulcatum* charakteristische doppelte Biegung fehlt, scheidet beide Formen von einander. Obwohl die Nabelweite dieser kleineren Stücke, wie aus den oben gegebenen Massen hervorgeht, relativ sehr gross erscheint, kann ich sie doch nur für innere Windungen derjenigen grösseren Exemplare halten, von denen Quenstedt im Jura (l. c.) eines als *Amm. heterophyllus ornati* beschreibt. *Amm. heterophyllus ornati* Quenst. ist = *Phyll. antecedens* n. sp. (siehe S. 196), wenigstens sind zu dieser Art zu stellen die in den Ammoniten Taf. 86 Fig. 24—27 abgebildeten Formen. *Phyll. Friderici Augusti* ist von *Phyll. antecedens* auch durch den Verlauf der Furchen unterschieden; bei letzterer Art sind die Furchen erwachsener Exemplare nicht knieförmig zurückgebogen. Ferner sind die Loben bei *Phyll. antecedens* tiefer zerschnitten als bei der vorliegenden Art, und dann sind dort 7 Hilfsloben vorhanden, während wir bei *Phyll. Friederici Augusti* in der gleichen Grösse nur 5 zählen. Die nächsten Beziehungen hat *Phyll. Friederici Augusti* zu *Phyll. mediterraneum* Neum.[1] Die Unterschiede zwischen beiden Arten liegen im folgenden: Die Aussenseite des *Phyll. mediterraneum* ist breiter als

[1] Neumayr, Phylloceraten des Dogger und Malm. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1871. p. 340. Taf. XVII Fig. 2—5.

die unserer Art. Ferner sagt NEUMAYR l. c. und in Übereinstimmung mit ihm E. FAVRE[1], dass die Steinkerne kleiner Individuen von *Phyll. mediterraneum* an der Umbiegungsstelle der Furchen einen kleinen nach vorne zungenförmigen Fortsatz der Furchen zeigen. Die mir vorliegenden Exemplare zeigten selbst bei nur 2 mm Wh. diesen Furchenfortsatz nicht. Das von NEUMAYR l. c. Taf. XVII Fig. 2 abgebildete grössere Exemplar zeigt im äusseren Flankenteile eine schwache Biegung der Furchen nach vorne, diese Biegung fehlt bei *Phyll. Friderici Augusti* ebenso wie bei den von FAVRE l. c. Taf. 1 Fig. 9—11 abgebildeten Exemplaren von *Phyll. mediterraneum*, welche vielleicht eher mit der vorliegenden Art zu vereinigen wären, als mit *Phyll. mediterraneum* NEUM. *Phyll. mediterraneum* NEUM. zeigt auf der Schale deutliche Rippen, welche von der Aussenseite bis etwa zur Mitte der Flanken reichen[2]; diese Rippen treten bei unserer Art nicht auf.

Zahl der untersuchten Stücke: 10.

Vorkommen: *Phyll. Friderici Augusti* kommt in den Ornatenthonen von Jungingen, Gammelshausen und am Ursulaberg bei Pfullingen vor.

Phylloceras sp. cf. *mediterraneum* NEUMAYR. — Taf. II Fig. 15.

1886 *Ammonites tortisulcatus impressae* QUENSTEDT, Ammoniten p. 864. Taf. 93 Fig. 55, 56, 58.

Masse:	Dm.	Nw.	Wh.	Wd.
Taf. II Fig. 15 . .	14,5 = 1	4,4 = 0,30	6,3 = 0,43	4,3 = 0,29
Reichenbach . . .	16,2 = 1	—	—	—
„ . . .	10,8 = 1	3,9 = 0,36	4,5 = 0,41	3,8 = 0,35

QUENSTEDT zählt die vorliegende Art zur Gruppe des *Phyll. tortisulcatum*, und nach den Abbildungen QUENSTEDT's dürfte dieser Schluss fast als gerechtfertigt erscheinen. Auf Taf. II Fig. 15 ist ein Original QUENSTEDT's noch einmal wiedergegeben; der Verlauf der Furchen beweist, dass wir es hier nicht mit einer Form aus dem Kreise des *Phyll. tortisulcatum* zu thun haben.

Es liegen mir nur kleine Exemplare, ohne Wohnkammer, von ungünstigem Erhaltungszustande vor (sie sind meist rauh verkiest,

---

[1] E. Favre, Description d. foss. d. terr. jur. d. l. montagne de Voirons p. 20.

[2] E. Haug beschreibt im Bull. d. l. soc. géol. d. l. France Ser. III Bd. XVIII p. 328—333. Taf. IV ein Exemplar von *Phyll. mediterraneum* mit Mundsaum, welches auch auf dem Steinkerne deutliche, ziemlich grobe Rippen trägt, während die z. B. von Favre l. c. beschriebenen Steinkerne glatt sind.

ohne Schale). Der Nabel ist relativ weit, die Windungen sind niedrig, niedriger als bei *Phyll. Friderici Augusti* in gleicher Grösse. Die knieförmig gebogenen Einschnürungen zeigen bei den besser erhaltenen Stücken einen kleinen flachen Zungenfortsatz an der Umbiegungsstelle. Die Involubilität beträgt etwa $^2/_3$. Die Lobenlinie ist einfach, analog der des *Phyll. Friderici Augusti* ausgebildet. Skulpturverhältnisse waren nicht zu beobachten.

Der Zungenfortsatz an der Umbiegungsstelle der Einschnürungen charakterisiert die vorliegende Art als eine nahe Verwandte des *Phyll. mediterraneum* Neum. Leider kenne ich selbst innere Windungen von *Phyll. mediterraneum* nicht, habe auch in der Litteratur keine genügenden Angaben über dieselben gefunden, um entscheiden zu können, ob in der vorliegenden Art nicht etwa Jugendformen von *Phyll. mediterraneum*, welche ja auch durch einen Zungenfortsatz an dem Knie der Furchen gekennzeichnet sind, vorliegen. Es wäre dieses sehr interessant, da wir dann wieder eine typisch alpine Form im schwäbischen Jura hätten. Neumayr giebt in seiner Arbeit über die Fauna der Schichten mit *Aspidoceras acanthicum* auf p. 211 in einer Tabelle an, dass *Phyll. mediterraneum* auch in „Franken, Schwaben und der Ostschweiz" vorkommt. Leider finde ich in der genannten Arbeit keine Notiz, ob Neumayr ein Vorkommen des *Phyll. mediterraneum* aus Franken und Schwaben speciell bekannt war. Der zungenförmige Fortsatz an der Umbiegungsstelle der Furchen kommt auch bei *Phyll. Zignodianum* d'Orb. vor, bei welcher Art er auch in erwachsenem Zustande konstant bleibt[1], allein *Phyll. Zignodianum* hat einen zweiblätterig endigenden ersten Seitensattel, während derselbe bei vorliegender Art, ebenso wie bei *Phyll. mediterraneum* und *Friderici Augusti* dreiblätterig endigt.

Zahl der untersuchten Stücke: 9.

Vorkommen: *Phyll.* sp. cf. *mediterraneum* Neum. gehört den Thonen mit *Waldheimia impressa*, dem unteren Oxford (W. Jura α Qu.) an.

Fundorte: Reichenbach, Rechberg.

Formenreihe des Phylloceras Partschi Stur sp. (Geyer, Zittel).

Nach Zittel[2] ähneln die hierherzustellenden Formen im allgemeinen denen der Reihe des *Phyll. heterophyllum* Sow.; sie unterscheiden sich von diesen durch das Auftreten von „groben, gestreiften

[1] d'Orbigny, Pal. franç. Terr. jur. I. p. 493. Taf. CLXXXII.
[2] K. A. von Zittel, Handbuch. I. 2. p. 437.

Querfalten“ auf der Wohnkammer und den dieser vorangehenden Windungsteilen. Die Falten sind bei einzelnen Formen nur auf die Aussenseite beschränkt, bei anderen gehen sie bis zum Nabel. Nach GEYER[1] kommen auf den inneren Windungen Einschnürungen vor. Die Hauptloben sind paarig-blättrig.

Im Jura Württembergs ist die Reihe des *Phyll. Partschi* STUR sp. vertreten durch die eine Art:

Phylloceras esulcatum QUENST. sp. — Taf. IV Fig. 8, 8a.

1887 *Ammonites heterophyllus esulcatus* QUENSTEDT, Ammoniten p. 761. Taf. 86 Fig. 28.

Masse:

Dm. 19,5 mm = 1 Nw. 1,5 mm = 0,08 Wh. 11,5 mm = 0,58 Wd. 8 mm = 0,40.

Die Windungen lassen nur einen ausserordentlich engen Nabel offen. Die Mittelregion der Flanken erscheint flach gedrückt, fast in Form eines breiten Bandes. In etwa $^1/_4$ der Windungshöhe ist dieses flache Band durch eine stumpfe Kante gegen den breit trichterförmig zu dem Nabel abfallenden Windungsteil abgegrenzt; in die breite gerundete Aussenseite gehen die Flanken ohne Kante über. In dieser Ausbildung der Windungen liegen zugleich die Unterschiede, welche die vorliegende Art von den nächsten Verwandten *Phyll. subobtusum* KUD. sp.[2] aus den Klausschichten von Swinitza und *Phyll. viator* D'ORB. sp.[3] aus dem Kelloway Frankreichs resp. der Krimm trennen. Bei *Phyll. subobtusum* KUD. sp. steigen die Flanken vom Nabel schräge bis zu etwa $^1/_2$ der Windungshöhe an und wölben sich dann, ohne eine flache Mittenregion zu bilden, zur Aussenseite, und bei *Phyll. viator* D'ORB. sp. sind die Windungen nach D'ORBIGNY's Figur ganz gleichmässig gewölbt.

Die Skulptur des vorderen Teiles der vorhandenen Windung (Kieskern) besteht wie bei *Phyll. subobtusum* aus flachen „Rippenrunzeln“, welche, über die Aussenseite verlaufend, etwa bis zur halben Windungshöhe gehen. Die Rippen treten erst bei 9 mm Windungshöhe auf. Einschnürungen oder Wülste fehlen, so weit das einzige vorhandene Stück in dieser Beziehung schliessen lässt. Die Lobenlinie konnte nicht ganz verfolgt werden. Loben und Sättel sind eng und tief geschlitzt. Der Aussenlobus ist fast ebenso tief

[1] Geyer, Liasische Cephalopoden des Hierlatz p. 217.

[2] Kudernatsch, Ammoniten von Swinitza. Abh. d. k. k. geol. Reichsanstalt. I. p. 7. Taf. II Fig. 1—3.

[3] d'Orbigny, Pal. franç. Terr. jur. I. p. 247. Taf. CLXXII Fig. 1, 2.

als der erste Seitenlobus. Bis zur Naht kann ich noch 6 Hilfsloben zählen, welche wenig unter die Lobennormale hinabgehen. Der Aussensattel endigt deutlich vierblätterig. Der innere Ast des ersten Seitensattels scheint wie bei *Phyll. subobtusum* Kud. sp.[1] grösser als der äussere und dreigespalten zu sein.

Die Projektionslinie des vorletzten Umganges fällt zwischen den ersten und zweiten Hilfslobus, so dass die Höhenzunahme eine sehr bedeutende ist.

Zahl der untersuchten Stücke: 1.

Fundort und Vorkommen: Kelloway (Br. Jura ζ nach Quenstedt) bei Oeschingen.

Formenreihe des Phylloceras tortisulcatum d'Orb. sp.

(*Rhacophyllites* Zittel z. T.)

Zu dieser Reihe sind zu stellen die Arten:

Phyll. nov. sp. aff. *tortisulcato* d'Orb. (Neum.)[2]
„ *antecedens* n. sp.
„ *transiens* n. sp.
„ *subtortisulcatum* n. sp.
„ *helios* Nötl.[3]
„ *protortisulcatum* n. sp.
„ *tortisulcatum* d'Orb. sp.
„ *Silenus* Font. (= *Amm. Loryi* Mun.-Chalm.)[4]

und wahrscheinlich auch

Phyll. ovale n. sp.

Nach der bekanntesten dieser Arten nannte ich die Reihe die des *Phyll. tortisulcatum.*

Für die schwäbischen Formen dieser Reihe

Kelloway {
Phyll. antecedens = *Amm. heterophyllus ornati* Quenst.
„ *transiens* = *Amm. tortisulcatus ornati* Quenst. pars.
„ *subtortisulcatum* = *Amm. tortisulcatus ornati* Quenst. pars.

[1] Kudernatsch, l. c. Taf. II Fig. 3.

[2] Neumayr, Phylloceraten des Dogger und Malm p. 355. Taf. XVII Fig. 9.

[3] Nötling, Jura am Hermon p. 14. Taf. II Fig. 3, 4.

[4] Dumortier et Fontannes: Description des Ammonites de la zone à *Amm. tenuilobatus* de Crussol (Ardèche). Mém. d. l'Acad. d. Lyon. XXI. p. 215. — Fontannes, Description des Ammonites des calcaires du château de Crussol-Ardèche — (Zones à *Opp. tenuilobata* et *Waag. Beckeri*) 1879. p. 6. — Favre, Zone à *Amm. acanthicus.* Soc. paléont. Suisse. IV. p. 19.

Oxford { *Phyll. protortisulcatum* = *Amm. tortisulcatus impressae* Quenst. und *Amm. tortisulcatus* Quenst.

hat es bereits Quenstedt[1] ausgesprochen, dass dieselben durch Übergänge miteinander verbunden seien. Die Beziehungen der schwäbischen Formen — und z. T. auch der übrigen — lassen sich kurz durch folgende Punkte wiedergeben:

1) Weiterwerden des Nabels (von der geologisch älteren zur jüngeren Form);

2) Übergang des Windungsquerschnittes von der Form einer Ellipse zu der eines Rechteckes, wobei die grösste Breite der Windungen sich mehr und mehr der Nabelregion nähert;

3) Bestreben der Einschnürungen, mehr und mehr aus der Radialrichtung herauszutreten und stärkere Biegungen nach hinten und vorne auszuführen;

4) Abnahme der Zerschlitzung der Lobenlinie;

5) Einblätterige Endigung des ersten Seitensattels der Innenseite.

Sämtliche Formen tragen auf den Steinkernen Einschnürungen. Die Einschnürungen treten, so viel ich an inneren Windungen von *Phyll. antecedens*, *subtortisulcatum*, *protortisulcatum* und *tortisulcatum* beobachten konnte, erst etwa von der dritten Windung an auf, bis dahin sind die Windungen glatt. Die ersten Einschnürungen sind nur einmal in stumpfem Winkel nach hinten gebogen (cf. Taf. II Fig. 2a); bei den folgenden Windungen — und zwar bei den geologisch jüngeren Formen früher als bei den älteren — tritt eine Vorwärtsbiegung der Einschnürungen in der Nähe der Aussenseite auf, so dass dann die Aussenseite in nach vorne konvexem Bogen überschritten wird. Diese zweite Biegung ist am schwächsten bei *Phyll. antecedens* ausgeprägt, am deutlichsten bei *Phyll. tortisulcatum* und seinen nächsten Verwandten. Die Einschnürungen sind am Nabel am tiefsten, nach aussen zu werden sie flacher und bei *Phyll. tortisulcatum*, *protortisulcatum* und *Silenus* tritt auf der Aussenseite an Stelle der Einschnürung ein von zwei flachen Einsenkungen begleiteter Wulst. Das Auftreten des Wulstes auf der Aussenseite von *Phyll. tortisulcatum* und seiner nächsten Verwandten ist wohl kaum ein so abweichendes Merkmal, dass man diese Formen von den anderen trennen sollte. Bei *Phyll. transiens* verläuft die Einschnürung noch deutlich über die Aussenseite (cf. Taf. II Fig. 6a); bei *Phyll. subtortisulcatum* ist die Einschnürung auf der Aussenseite schwächer

[1] Quenstedt, Ammoniten p. 760.

sichtbar und bei grösseren Exemplaren fast ganz verschwunden. Untersucht man nun *Phyll. tortisulcatum* und *protortisulcatum*, so findet man auf den inneren Windungen nur Einschnürungen, etwa bei einem Durchmesser von 15 mm ist die Einschnürung auf der Aussenseite stark verbreitert und in derselben erhebt sich ein schwacher Wulst, welcher bei weiterem Wachstum des Tieres die Einschnürung fast ganz verdrängt und schuppenförmig über die Aussenseite hervorragt. Nie geht der Wulst auf die Flanken über; hier sind die Einschnürungen stets deutlich.

Über die Skulptur vermag ich wenig zu sagen, da mir keine ganz beschalten Exemplare vorlagen. Soweit ich nach einzelnen Schalenfetzen urteilen kann, bestand die Skulptur aus feinen Linien, welche vom Nabel aus in der Richtung der Einschnürungen verliefen und auf der Aussenseite am stärksten waren.

Bei *Phyll. antecedens*, *transiens* (und *ovale*) entsprachen den Einschnürungen des Steinkernes auch auf der Schale Einschnürungen. Bei *Phyll. tortisulcatum* und *Silenus* sind die Flanken der beschalten Exemplare nach d'Orbigny, Favre und Fontannes glatt, die Aussenseite ist mit Wülsten verziert; analog wird wohl die Schale von *Phyll. protortisulcatum* verziert gewesen sein. *Phyll. helios* soll nach Nötling auch auf den Flanken beschalter Exemplare flache Wülste zeigen, leider tritt das bei Nötling's oben citierten Abbildungen nicht hervor.

Die Lobenlinie ist wenigstens bei den jüngeren Formen sehr wenig geschlitzt. Die nebenstehenden Zeichnungen geben die allmählich immer einfacher werdenden Suturen von *Phyll. antecedens*, *transiens*, *subtortisulcatum* und *protortisulcatum* wieder. Der erste Seitenlobus wird von *Phyll. antecedens* zu *Phyll. tortisulcatum* hin immer flacher, die Sattelkörper werden breiter. Der erste Seitensattel endigt dreiblätterig. Der erste Seitensattel der Innenseite endigt einblätterig, soweit ich bei *Phyll. antecedens*, *subtortisulcatum*, *protortisulcatum* und *tortisulcatum* zu beobachten vermochte.

Was nun die Beziehungen der Reihe des *Phyll. tortisulcatum* zu den von Neumayr und Zittel aufgestellten Formenreihen der Phylloceraten anbetrifft, so bemerkt Neumayr[1] bei seinem Referate der Geyer'schen Arbeit über die Cephalopoden des Hierlatz, dass „*Ammonites tortisulcatus* nichts anderes ist, als ein aberrantes Glied der Formenreihe des *Phyll. tatricum.*" Diese Bemerkung Neumayr's kann sich nur auf das Auftreten von Wülsten auf der Aussenseite des

[1] Neues Jahrbuch f. Min. etc. 1887. II. p. 383, Fussnote.

Phyll. tortisulcatum stützen; und in der That muss auf den ersten Blick dieses als ein den beiden Formenkreisen gemeinsames Merkmal erscheinen, wie es auch in der Reihe des *Phyll. tatricum* Formen giebt, welche, wie *Phyll. tortisulcatum*, neben Wülsten auf der Aussenseite Furchen in der Nabelgegend und auf den Flanken tragen, welche den Wülsten entgegenlaufen. Vergleicht man aber die in



Fig. 8.

1. *Phyll. antecedens* n. sp. Gammelshausen. — Lobenlinie bis zum ersten Hilfslobus bei 11 mm Wh. (Taf. II Fig. 1).
1a. — —. Ursulaberg. — Innenloben bis zum zweiten Hilfslobus (vergr.).
2. *Phyll. transiens* n. sp. Gammelshausen. — Lobenlinie bei 9 mm Windungshöhe (Taf. II Fig. 7).
3. *Phyll. subtortisulcatum* n. sp. Ursulaberg. — Erster Seitensattel (vergr.).
4. *Phyll. protortisulcatum* n. sp. Laufen. — Lobenlinie bei 12,5 mm Wh.
4a. — —. Lautlingen. — Innenloben bis zum zweiten Hilfslobus (vergr.).

der Reihe des *Phyll. tatricum* auftretenden Wulstbildungen mit denen aus der Reihe der *Phyll. tortisulcatum*, so kommt man zu dem Schlusse, dass in der ersten Reihe die Wulstbildung als ein primäres, bei der zweiten Reihe als ein sekundäres Moment aufzufassen ist. In der ersten Reihe gehen die Wulstbildungen bei *Phyll. tatricum* — dem ältesten Gliede dieser Reihe — bis an

den Nabel hinab; bei den folgenden Formen, *Phyll. flabellatum* Neum., *euphyllum* Neum., *Hommairei* d'Orb. sp., *ptychoicum* Quenst. sp. und *semisulcatum* d'Orb. sp. ziehen sich die Wülste mehr und mehr gegen die Aussenseite zurück, während ihnen in der Nabelregion „Furchenrosetten" entsprechen. In der Reihe des *Phyll. tortisulcatum* ist es, wie bereits gezeigt, umgekehrt der Fall. Nehmen wir die Formen: *Phyll. transiens*, *subtortisulcatum*, *protortisulcatum* und *tortisulcatum*, so sehen wir, dass die Furche (Einschnürung) das ursprüngliche war, und dass der Wulst sich erst aus der Furche bildete. Es ist dieses sowohl im Verfolg der einzelnen Formen unserer Reihe, als auch in der ganzen Entwickelung von *Phyll. protortisulcatum* selbst nachzuweisen.

An einer anderen Stelle sagt Neumayr [1], dass die Formenreihe des *Phyll. Capitanei* Cat. und *Phyll. tortisulcatum* wahrscheinlich von einer liasischen Form abstammten, welche einen ähnlichen, wenn auch weniger ausgeprägten Verlauf der Einschnürungen zeigte, wie *Phyll. tortisulcatum*, und bei welcher Form der erste Lateralsattel der Internseite einblätterig endigte. *Phyll. tortisulcatum* sollte dann die der Stammform ähnlichere Ausbildung bewahrt haben, während die Reihe des *Phyll. Capitanei* sich allmählich mit gleichmässig nach aussen geschwungenen Einschnürungen und komplizierteren Sattelendigungen (auch mit zweiblätterig endigendem erstem Lateralsattel der Innenseite) herausbildete. Diese letztere Ansicht scheint mir mehr Wahrscheinlichkeit zu verdienen, als die erste. Untersuchen wir die Reihe der liasischen Phylloceraten, so finden wir in der Reihe des *Phyll. heterophyllum* zwar den einblätterig endigenden ersten Seitensattel der Innenseite, nie aber sind bis jetzt dort auf den inneren Windungen Einschnürungen beobachtet worden. Einschnürungen von ähnlichem Verlauf wie bei *Phyll. tortisulcatum* sind neben einblätteriger Endigung des ersten Seitensattels der Innenseite auf den inneren Windungen der Formen des *Phyll. Loscombi*, *numismale* und deren Verwandten gefunden, allein die diesen Formen eigene Neigung zu besonders stark differenzierter Skulptur lässt es meiner Ansicht nach ausgeschlossen erscheinen, in ihnen die Vorläufer für die Reihe des *Phyll. tortisulcatum* zu erblicken.

Der hypothetischen Stammform des *Phyll. tortisulcatum* kommt sehr wahrscheinlich nahe das *Phyll. tortisulcoides* Quenst. sp. aus

---

[1] Neumayr, Phylloceraten des Dogger und Malm p. 329, 330.

dem mittleren Lias, dessen Beschreibung aus diesem Grunde hier folgen möge[1]:

Phylloceras tortisulcoides QUENST. sp. — Taf. II Fig. 10, 10a, 11.

1858 *Ammonites heterophyllus* δ QUENSTEDT, Jura p. 172 (pars) Taf. XXI Fig. 4.
1885 „ *tortisulcoides* QUENSTEDT, Ammoniten, p. 338, Taf. 43 Fig. 15, 16.

Masse:	Dm.	Nw.	Wh.	Wd.
Taf. II Fig. 10 . .	15 mm = 1	5 mm = 0,33	6,3 mm = 0,42	4,4 m = 0,29

(grösstes Exemplar 21 mm Dm.).

Schale flach scheibenförmig, sehr weitnabelig. Die flachen Windungen sind nach aussen zu fast zugeschärft. Auf jedem Umgange kommen fünf, auch bei erhaltener Schale deutlich sichtbare Einschnürungen vor. Über die inneren Windungen verlaufen die Einschnürungen fast radial; auf den äusseren sind sie sichelförmig gebogen und stossen auf der Aussenseite fast in einem Winkel zusammen. Die Wohnkammer dürfte fast $^2/_3$ Umgang messen, vergl. Taf. II Fig. 11.

Schale und Steinkern zeigen feine Sichellinien, die nach aussen zu kräftiger werden. Einzelne dieser Linien treten als schwache Fältchen hervor, so besonders an der Wohnkammer Taf. II Fig. 11. An dem Taf. II Fig. 10 abgebildeten Stücke, welches noch eine feine, verkieste Schalenschicht zeigt, sind ganz schwache Spirallinien (4—5) zu beobachten. (Ähnliche Spirallinien konnte ich auch an einem Schalenfetzen von *Phyll. supraliasicum* beobachten.)

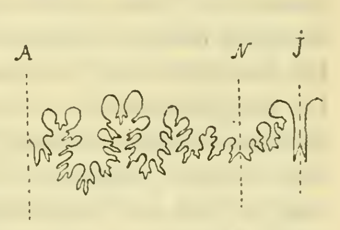


Fig. 9. *Phyll. tortisulcoides* Quenst. sp. Kirchheim. — Lobenlinie bei 5,7 mm. (Nat.-Kab. Stuttgart.)

Die einfach verzweigte Lobenlinie mit dem einblätterig endigenden ersten Seitensattel der Innenseite ist nebenstehend wiedergegeben.

Zahl der untersuchten Stücke: 16.

Vorkommen: Zone des *Amaltheus margaritatus* (Lias δ QUENST.); Gr.-Eislingen, Kirchheim.

[1] In Betracht zu ziehen ist auch das mittelliasische *Phyll. microgonium* GEMMELLARO (Fossili degli strati a *Terebr. Aspasia* della contrada rocche rosse presso Galati p. 10. Taf. I Fig. 4—6), dessen Einschnürungen denen des *Phyll. tortisulcoides* gleichlaufen. Leider sind die Internloben dieser Art nicht bekannt.

Phylloceras antecedens n. sp. — Taf. II Fig. 1, 1a, 2, 2a, 2b, 3, 3a.

1858 *Ammonites heterophyllus ornati* Quenstedt, Jura p. 543. Taf. LXXI Fig. 17, 18 (nicht 19).
1885 „ „ „ „ Handb. III. Aufl. p. 556. Taf. XLIII Fig. 16.
1887 „ „ „ „ Ammoniten p. 760. Taf. 86 Fig. 24—27.
(nicht *Amm. heterophyllus ornati* Qu., Cephalopoden p. 101. Taf. VI Fig. 2).

Masse:	Dm. mm	Nw. mm	Wh. mm	Wd. mm
Taf. II Fig. 1	24,6 = 1	3,7 = 0,15	13,6 = 0,56	9,0 = 0,37
Taf. II Fig. 3	21 = 1	3 = 0,14	11 = 0,52	7,5 = 0,36
Exemplar von Streichen; Nat.-Kab. Stuttgart .	25 = 1	3,6 = 0,14	13,8 = 0,55	9,2 = 0,37

Der Windungsquerschnitt bildet ungefähr eine Ellipse; die Dicke der Windungen beträgt etwas mehr als die Hälfte der Höhe derselben. Die inneren Windungen sind dicker (cf. Taf. II Fig. 2b).

Die Windungen zeigen 5—6 Einschnürungen, welche bis etwa zur halben Flankenhöhe schwach nach vorne geneigt sind, dann in sanftem Bogen nach hinten biegen, um schliesslich in der Nähe der Aussenseite wieder nach vorne umzubiegen. Die Aussenseite wird in einem flachen, nach vorne wenig konvexen Bogen überschritten. Die Einschnürungen nehmen nach der Aussenseite zu an Tiefe ab. Die Doppelbiegung ist sehr gering. Auf beschalten Exemplaren sind die Einschnürungen ebenso wie auf den Steinkernen (fast ausschliesslich verkiest) sichtbar. Auf den inneren Windungen (cf. Taf. II Fig. 2a) sind die Einschnürungen einfach zurückgebogen, ohne eine zweite Umbiegung zu machen. Die Einschnürungen scheinen sich überhaupt erst etwa auf dem dritten bis vierten Umgange von der Anfangskammer an einzustellen.

Neben den Einschnürungen kommen flache, in der Nabelgegend am deutlichsten wahrnehmbare Falten vor.

Die Schale ist mit scharfen, in der Richtung der Einschnürungen verlaufenden leistenförmigen Linien besetzt, welche vom Nabel aus an Stärke zunehmen; z. T. sind diese Linien auch auf den Kieskernen sichtbar. Auf der Aussenseite erscheinen die Leisten fast schuppenartig, indem sie nach vorne zu plötzlich steil abfallen, während sie nach hinten sanfter abgeflacht werden.

Die Lobenlinie ist relativ stark geschlitzt, mit ziemlich langgestielten Sattelblättern. Der Aussenlobus reicht nicht so tief hinab

als der äussere Ast des ersten Seitenlobus. Der zweite Seitenlobus ist wenig flacher als der erste. Bis 7 Hilfsloben sind vorhanden, deren letzte etwas unter die Lobennormale hinabgehen. Der Aussensattel, zweite Seitensattel und erste Hilfssattel endigen zweiblätterig, der erste Seitensattel dreiblätterig, die übrigen Seitensättel einblätterig. Der erste Seitensattel auf der Innenseite endigt einblätterig. Nebenstehend gebe ich die Lobenlinien bei 0,8 und 3,5 mm Wh. wieder; die Loben eines erwachsenen Exemplars sind auf p. 193 Fig. 8, [1, 1a] gezeichnet.

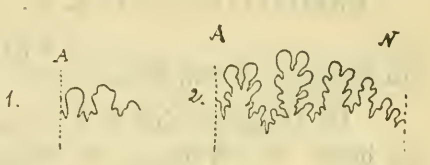


Fig. 10. *Phyll. antecedens* n. sp. — Ursulaberg.
1. Lobenlinie bei 0,8 mm Wh.
2. „ „ 3,5 „ „

Phyll. antecedens scheint nahe verwandt mit *Phyll. schems* Nötl. [1] aus der Zone des *Harp. Socini* Nötl. von Medschdel esch schems am Hermon. Nötling hat diese letztere Art als neu bezeichnet und von *Amm. heterophyllus ornati* Quenst. getrennt, obwohl er, wie er selbst gesteht, der Unterschiede zwischen beiden Formen sich nicht bewusst ist. Nach Nötling's Abbildungen scheint die Form vom Hermon etwas dicker zu sein als die unserige, und dann weicht sie in der Lobenzeichnung ab. Die Lobenlinie bei Nötling (l. c. Taf. 2 Fig. 1 d, e) zeigt eine ganz eigentümliche Ausbildung der Sattelblätter, kaum einen Unterschied zwischen Blatt und Stiel, der bei der schwäbischen Art stets deutlich ist; die Sattelkörper erscheinen dort plumper als bei *Phyll. antecedens.* Weiter scheinen bei Nötling's Form, so weit aus der Vergrösserung eines Windungsteiles hervorvorgeht (Taf. 2 Fig. 1 d), die Furchen in ihrem äusseren Teile nicht nach vorne gebogen zu sein.

Nach dem Verlauf der Einschnürungen auf den Steinkernen könnte man geneigt sein, *Phyll. antecedens* zu der Formenreihe des *Phyll. ultramontanum* Zitt. oder des *Capitanei* Cat. zu stellen; allein die einblätterige Endigung des ersten Seitensattels der Innenseite spricht entschieden gegen die Zugehörigkeit zu diesen Gruppen, sie bedingt vielmehr ein Verwandtschaftsverhältnis mit den Formen des *Phyll. tortisulcatum.*

Phyll. antecedens ist das häufigste der Kelloway-Phylloceraten Württembergs.

Zahl der untersuchten Stücke: 18.

---

[1] Nötling, Jura am Hermon p. 13. Taf. 2 Fig. 1—1e.

Vorkommen: Oberes Kelloway [1] (Br. Jura ζ, Ornatenthon QUENSTEDT's) bei Gammelshausen, Lautlingen, Streichen, Margarethausen.

Phylloceras ovale n. sp. — Taf. II Fig. 4, 4a, 5, 5a.

Masse:

Dm. 22,5 mm = 1 Nw. 4,2 mm = 0,19 Wh. 12 mm = 0,53 Wd. 10 mm = 0,44.

Die Umgänge sind dick, bei grösseren Exemplaren wenig höher als breit. Die Wölbung der Flanken zu der Aussenseite und zum Nabel ist ungefähr gleich. Auf jedem Umgange sind sechs nach vorne gerichtete, schwach doppeltgeschwungene Einschnürungen vorhanden, deren vorderer Rand steiler ist als der hintere. Auf der Aussenseite sind die Einschnürungen stark verbreitert. Soweit nach Schalenfetzen zu urteilen war, entsprachen den Einschnürungen des Steinkernes auf den Schalen Furchen, keine Wülste. Die Schale ist mit feinen Sichellinien (? Anwachsstreifen) verziert, welche auf einem der Steinkerne auch noch schwach sichtbar waren. Wohnkammer und Mundrand unbekannt.

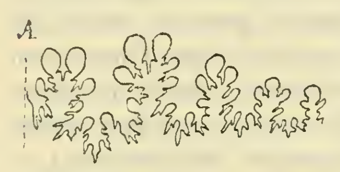


Fig. 11. *Phyll. ovale* n. sp. — Lautlingen. Lobenlinie bis zum 3. Hilfslobus bei 11 mm Wh.

Die Lobenlinie ist wenig geschlitzt; die Sattelblätter kurz gestielt, plump. Der Aussensattel endigt zweiblätterig, der erste Seitensattel ist als dreiblätterig anzusprechen. Bis zum Nabel zähle ich 6 Hilfsloben. Der erste Seitensattel der Innenseite endigt, soweit eine erhaltene Scheidewand erkennen lässt, einblätterig.

Phyll. ovale ähnelt in der äusseren Form sehr dem *Phyll. homophyllum* BEHR. [2] von Picun-Leuvú; bei diesem erscheint aber der Nabel enger und die Einschnürungen tiefer als bei unserem schwäbischen *Phyll. ovale.* Auch *Phyll. Demidoffi* ROUSSEAU [3] kommt dem vorliegenden nahe, ist aber ebenfalls engnabeliger und besitzt eine grössere Anzahl von Einschnürungen; ausserdem zeigt seine Lobenlinie länger gestielte Sattelblätter.

Vorliegende Form scheint mir nahe verwandt mit *Phyll. ante-*

---

[1] nach Zakrzewski (Grenzschichten des Br. zum W. Jura in Schwaben. Diese Jahreshefte 1887 p. 105) mit *Cosmoceras Jason* und *Reineckia anceps* zusammen gefunden.

[2] Behrendsen, Zur Geologie des Ostabhanges der argentinischen Cordillere II. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1892. p. 6. Taf. I Fig. 1.

[3] d'Orbigny, Pal. franç. Terr. jur. I. Taf. CLXXX und Neumayr, Phylloceraten des Dogger und Malm p. 334. Taf. XVI Fig. 1.

cedens, von welchem es sich durch grössere Dicke und sehr viel plumper geschlitzte Lobenlinie unterscheidet. Nach der Form seiner Windungen steht es etwa in der Mitte zwischen *Phyll. antecedens* und *transiens*.

Zahl der untersuchten Stücke: 6.

Fundorte und Vorkommen: Lautlingen und Linsengraben in den Thonen des Braunen Jura ζ, ohne nähere Angabe über die Lagerung.

Zittel[1] und Neumayr[2] nennen *Phyll. tortisulcatum* d'Orb.[3] die konservativste Ammonitenform des Jura; dieselbe Form sollte von den Klausschichten bis hinauf ins Tithon gehen. Gegenüber den gleichzeitig lebenden Fossilien wäre ein derartiges Verhalten mehr als bemerkenswert: Eine Ammonitenform, und zwar die einzige im ganzen Jura, sollte durch eine grosse Anzahl von Zonen gehen, ohne eine Abänderung zu erleiden, während sonst jede einzelne Zone durch ihr eigentümliche Formen ausgezeichnet ist. Während man sonst in der Aufeinanderfolge einer grösseren Reihe von Zonen zwar sehr nahe verwandte Formen findet, dabei aber doch Abänderungen und Umgestaltungen der Ausgangsform stets konstatieren kann, so sollte hier *Phyll. tortisulcatum* gewissermassen im Widerspruch zu der sich allgemein umbildenden Organismenwelt während fast der halben Dauer der Juraperiode stehen. Im Gegensatz zu dieser Ansicht sprach sich Hébert dahin aus[4], dass der Name *Phyll. tortisulcatum* d'Orb. einen Kollektivbegriff darstelle, indem der d'Orbigny'sche Name für eine ganze Reihe von Formen angewendet würde. 1875 trennte Fontannes[5] das *Phyll. Silenus* aus den *Tenuilobatus*-Schichten bei Crussol ab; ferner hat Nötling 1887[6] einen weiteren Schritt in dieser Beziehung gethan, indem er das in seiner Zone des *Harpoceras Socini* (= Zone des *Aspidoceras perarmatum*) bei Medschdel esch Schems am Hermon vorkommende *Phylloceras* als

[1] Zittel, Die Fauna der älteren Cephalopoden führenden Tithonbildungen p. 42.

[2] Neumayr, Phylloceraten des Dogger und Malm p. 345.

[3] d'Orbigny, Pal. franç. Terr. jur. I. Taf. CLXXXIX.

[4] cf. Neumayr, l. c. p. 345.

[5] Dumortier et Fontannes, Description des Ammonites de la zone à *Amm. tenuilobatus* de Crussol (Ardèche). Académie de Lyon. XXI. p. 215 ff. und Fontannes, Description des Ammonites des calcaires du château de Crussol (Ardèche) — Zones à *Opp. tenuilobata* et *Waag. Beckeri*. 1879. p. 6.

[6] Nötling, Jura am Hermon p. 15.

Phyll. helios n. sp. von *Phyll. tortisulcatum* d'Orb. unterschied. Mit diesen beiden Trennungen wird man aber noch keineswegs die unter dem einen Namen *tortisulcatum* vereinigte Formenmenge erschöpft haben, namentlich da dieser Name häufig in der geologischen Litteratur citiert wird, ohne dass ihm Beschreibungen resp. Abbildungen erläuternd zur Seite stehen.

Quenstedt trennt in den „Ammoniten" die Formen mit ähnlichem Verlaufe der Einschnürungen wie bei *Phyll. tortisulcatum* nach ihrem Vorkommen in:

	Amm. tortisulcatus	*ornati*	Br. Jura ζ
	„ „	*impressae*	W. Jura α
und	„ *tortisulcatus*		W. Jura β

Unter dem ersten Namen fasst Quenstedt zwei als getrennt zu erachtende Formen zusammen: *Phyll. transiens* n. sp. und *Phyll. subtortisulcatum* n. sp.; die aus dem unteren Weissen Jura Schwabens von Quenstedt unterschiedenen beiden Formen: *Amm. tortisulcatus impressae*[1] und *Amm. tortisulcatus* halte ich für ident, nicht aber für die von d'Orbigny l. c. als *Amm. tortisulcatus* abgebildete Form; ich habe diese schwäbischen Vorkommnisse als *Phyll. protortisulcatum* von der d'Orbigny'schen Form getrennt (s. u.). *Phyll. tortisulcatum* d'Orb. fehlt — so weit mir bekannt — im Jura Schwabens.

Die Beziehungen dieser Formen zu einander wurden z. T. bereits bei der Einleitung zu dieser Reihe besprochen, so dass die nachfolgenden Beschreibungen weniger breit werden dürfen. Es ist namentlich die verschiedene Ausbildung und verschiedene Doppelbiegung der Furchen, die verschiedene Form des Windungsquerschnittes und die Ausbildung der Nabelgegend, welche Momente zur Unterscheidung unserer Formen und der anderen Verwandten des *Phyll. tortisulcatum* liefern.

Phylloceras transiens n. sp. — Taf. II Fig. 6, 6a, 7, 7a, 8, 8a.

1849 *Ammonites heterophyllus ornati* Quenstedt, Cephalopoden p. 101. Taf. VI Fig. 2.
1858 „ *tortisulcatus* Quenstedt, Jura p. 543. Taf. LXXI Fig. 19.
1887 „ *heterophyllus ornati* Quenstedt, Ammoniten p. 761. Taf. 86 Fig. 29.
1887 „ *tortisulcatus ornati* Quenstedt, Ammoniten p. 761. Taf. 86 Fig. 30, 31.

---

[1] Es bezieht sich dieser Name nur auf die in den „Ammoniten" Quenstedt's Taf. 93 Fig. 54 u. 57 abgebildete Form. Die anderen von Quenstedt unter demselben Namen abgebildeten Stücke (Taf. 93 Fig. 55, 56, 58) gehören einem anderen Formenkreise, dem des *Phyll. ultramontanum* Zitt. an; ich habe sie als *Phyll.* sp. cf. *mediterraneum* beschrieben.

Masse:	Dm. mm		Nw. mm		Wh. mm		Wd. mm	
I. Taf. II Fig. 6	19,5	= 1	3	= 0,15	10	= 0,51	8,6	= 0,44
II. Taf. II Fig. 7	20,5	= 1	3	= 0,14	10,5	= 0,51	9	= 0,43
III. Qu. Amm. Taf. 86 Fig. 31	17	= 1	2,4	= 0,14	8,8	= 0,51	7,5	= 0,44

Die Windungen sind dick, auf den Flanken abgeflacht, mit breiter Aussenseite. QUENSTEDT's Figuren zeigen diese Verhältnisse zu wenig deutlich, die Windungen gleichen im Querschnitte dort zu sehr einem Oval; ich habe deshalb auf Taf. II Fig. 6, 7 zwei der QUENSTEDT'schen Originale noch einmal wiedergegeben. Zum Nabel und zu der Aussenseite gehen die Windungen ohne Kante über. Die Einschnürungen auf den Steinkernen, 5—6 auf dem Umgange, sind in der Nabelregion am tiefsten; sie sind aber auch noch auf der Aussenseite deutlich. Die Doppelbiegung der Einschnürungen ist gering, die Rückwärtsbiegung erfolgt wenig jenseits der halben Flankenhöhe. Die zweite Vorwärtsbiegung ist gering; auf der Aussenseite bilden die Einschnürungen einen nach vorn schwach konvexen Bogen. Soweit ich aus erhaltenen Schalenfetzen ermitteln kann, waren die Einschnürungen auch auf der Schale erhalten. Die Schale zeigt sehr feine Linien vom Verlauf der Einschnürungen. Wohnkammer nicht bekannt.

Die Lobenlinie ähnelt der des *Phyll. antecedens.* Der Aussenlobus ist tiefer als bei jener Form, er geht weiter hinab als der äussere Ast des ersten Seitenlobus. Die Sattelblätter sind nicht so lang gestielt wie bei *Phyll. antecedens*, ebenso sind auch die Loben weniger fein geschlitzt; die Sattelkörper sind etwas plumper. Bis zur Naht zähle ich 7 Hilfsloben, deren letzte nur als feine Zäckchen erscheinen (cf. p. 193 Fig. 8,²).

Von *Phyll. antecedens* ist vorliegende Art durch dickere Windungen mit breiterer Aussenseite unterschieden.

Phyll. transiens ist sehr wahrscheinlich als eine der Übergangsformen von *Phyll. antecedens* zu *Phyll. subtortisulcatum* n. sp. und *tortisulcatum* D'ORB. aufzufassen.

Das Original von Taf. II Fig. 6 (von QUENSTEDT in den Cephalopoden Taf. 6 Fig. 2 und in den Ammoniten Taf. 86 Fig. 30 als *Amm. heterophyllus ornati* bezeichnet, während er sonst mit diesem Namen ausschliesslich Formen von der Ausbildung des *Phyll. antecedens* belegt) zeigt nur undeutliche Einschnürungen. Aber ganz am Anfange des letzten Umganges ist eine Einschnürung zu beobachten, welche durchaus den typischen, oben beschriebenen Verlauf zeigt, so dass die weniger deutliche Ausbildung der folgenden Einschnü-

rungen wohl nur eine individuelle Abweichung von dem allgemeinen Charakter der Form repräsentiert.

Zahl der untersuchten Stücke: 8.

Fundorte und Vorkommen: Ursulaberg bei Pfullingen und Neidlingen aus dem oberen Kelloway; nach den Etiketten der Sammlungen Br. Jura ζ QUENSTEDT's, daher eine nähere Zonenangabe nicht möglich.

Phylloceras subtortisulcatum n. sp. — Taf. II Fig. 9, 9a.

1887 *Ammonites tortisulcatus ornati* QUENSTEDT, Ammoniten p. 762. Taf. 86 Fig. 34, 35, 36.

z. T. *Phylloceras tortisulcatum* NEUMAYR, ZITTEL, VON HAUER u. a.

Masse:	Dm. mm		Nw. mm		Wh. mm		Wd. mm	
I. Taf. II Fig. 9 . . .	45	= 1	9,6	= 0,21	20,5	= 0,45	18	= 0,40[1]
II. Qu. Amm. Taf. 56 Fig. 34	23,6	= 1	4,5	= 0,19	11	= 0,46	9,6	= 0,41
III. „ „ „ 56 „ 35	35	= 1	7	= 0,20	16	= 0,45	13,7	= 0,39

Etwas weitnabeliger als die vorige Form hat *Phyll. subtortisulcatum* Windungen von fast rechteckigem Querschnitt. Die Flanken sind gegen das steile Nabelband durch eine scharfe Kante begrenzt, während sie zur Aussenseite in sehr kurzer Rundung übergehen. Die Einschnürungen, bis 6 auf jedem Umgange, zeigen die Doppelbiegung deutlicher als *Phyll. transiens;* namentlich ist die Vorwärtsbiegung auf dem äusseren Teile der Flanken sehr viel energischer (besonders bei grösseren Stücken). Auf der Aussenseite verschwinden die Furchen fast ganz, so dass in dieser Beziehung vorliegende Form ungefähr in der Mitte zwischen *Phyll. transiens* und *protortisulcatum* zu stehen scheint, bei welch letzterem auf der Aussenseite ein mehr oder weniger kräftiger Wulst die Furche z. T. verdrängt.

Schale und Schalenskulptur nicht beobachtet; Wohnkammer unbekannt.

Die Lobenlinie stimmt ungefähr mit der des *Phyll. transiens* überein, nur ist die Schlitzung derselben vielleicht noch etwas weniger tief, und die Sättel- und Lobenstämme sind etwas plumper. 7 Hilfsloben sind vorhanden, in dem dritten derselben liegt die Nabelkante.

NÖTLING spricht sich im „Jura am Hermon"[2] über die Not-

---

[1] Ähnliche Massverhältnisse zeigt die von Favre aus der *Transversarius*-Zone von Voirons als *Amm. tortisulcatus* D'ORB. beschriebene Form. cf. Favre, Descript. d. fossiles d. Terr. jur. d. l. montagne des Voirons (Savoie). 1875. p. 22. Taf. II Fig. 4.

[2] Nötling, Jura am Hermon p. 15.

wendigkeit der Teilung der zu *Phyll. tortisulcatum* d'Orb. gestellten Formen aus und identifiziert dort die hier vorliegende Art resp. die verwandten Formen aus den Ornatenthonen Schwabens überhaupt mit einer aus der von ihm unterschiedenen Zone des *Harpoceras Socini* Nötl., welche er mit dem Namen *Phyll. helios* n. sp. bezeichnet. Seine Abbildungen (l. c. Taf. 2 Fig. 3 u. 4) zeigen eine der vorliegenden sehr ähnliche Form, bei welcher jedoch die Nabelkante nicht so scharf zu sein scheint (namentlich bei Fig. 4 nicht) und deren Lobenlinie ganz ausserordentlich plump geschlitzt ist. Von *Phyll. helios* sagt Nötling auch, dass den Einschnürungen des Steinkernes schwache Wülste auf der Schale entsprechen. Aus Nötling's Beschreibung und Abbildungen kann ich nicht genügende Momente zur Identifizierung der Nötling'schen Form vom Medschdel el schems am Hermon mit der vorliegenden ersehen.

Zahl der untersuchten Stücke: 8.

Fundorte und Vorkommen: Ursulaberg bei Pfullingen, Laufen, Gammelshausen, aus dem oberen Kelloway[1] (Ornatenthon, Brauner Jura ζ Qu.).

Phylloceras protortisulcatum n. sp. — Taf. III Fig. 1, 1a, 1b, 2.

1858 *Ammonites tortisulcatus* Quenstedt, Jura p. 620. Taf. LXXVII Fig. 1[2].
1887 „ „ *impressae* Quenstedt, Ammoniten p. 864. (z. T.) Taf. 93 Fig. 54, 57, 59 (nicht Fig. 55, 56, 58).
1887 „ „ Quenstedt, ibidem p. 888—890. Taf. 97 Fig. 1—5.

(Die zahlreichen Citate in geologischen Arbeiten, welche das Vorkommen von *Amm. tortisulcatus* d'Orb. resp. *Rhacophyllites tortisulcatus* (Zitt.) im unteren weissen Jura Schwabens angeben, sind hier nicht aufgeführt worden.)

Masse:	Dm mm	Nw. mm	Wh. mm	Wd. mm
I. Reichenbach . . .	17,5 = 1	3,9 = 0,22	8,4 = 0,48	7,5 = 0,43
II. Taf. III Fig. 1 . .	49,8 = 1	10,8 = 0,22	22 = 0,44	21,3 = 0,43
III. Quenst. l. c. Fig. 2	37,4 = 1	9,5 = 0,26	16,5 = 0,44	18,5 = 0,49
IV. „ „ „ „ 3	29,5 = 1	7,6 = 0,26	12,5 = 0,42	15,0 = 0,50
V. „ „ „ „ 5	21,3 = 1	4,3 = 0,23	10,0 = 0,47	9,4 = 0,44

Diese Masse ergeben, dass mit grösserem Durchmesser im allgemeinen die Windungshöhe der Dicke ungefähr gleich kommt, ja sogar noch von derselben übertroffen werden kann. Es ist das zugleich einer der wesentlichsten Unterschiede von *Phyll. tortisulcatum*

---

[1] cf. Oppel's Angabe über Funde von *Amm. tortisulcatus* in den Zonen des *Amm. anceps* und *athleta* von Eningen und Lautlingen, Juraformation § 68; 27.

[2] Quenstedt stellt hier die Art irrtümlich in den W. Jura γ.

d'Orb.[1], wo das Verhältnis von Höhe zu Breite etwa = 4 : 3 ist; während wir selbst bei kleineren, also jüngeren Exemplaren des *Phyll. protortisulcatum* höchstens das Verhältnis 8 : 7 haben. Weitere Unterschiede liegen in dem Dickenwachstum beider Formen. Bei grösseren Exemplaren unseres *Phyll. protortisulcatum* beträgt die Dicke des äusseren Umganges etwa das Doppelte des vorhergehenden und darüber, bei der d'Orbigny'schen Form ist das Verhältnis ein geringeres. Die grösste Dicke der Windungen liegt in der Nähe des Nabels. Das Nabelband ist hoch und steil, und gegen die Flanke durch eine scharfe Kante begrenzt, während bei *Phyll. tortisulcatum* d'Orb. die Flanken in gerundeter Kante zu dem niedrigeren Nabelbande übergehen. Die breite flache Aussenseite ist gegen die Flanken durch eine kurzgerundete Kante begrenzt.

Besonders bemerkenswert ist die Ausbildung der Einschnürungen (je 5 auf einer Windung). Die Doppelbiegung, namentlich die zweite Biegung — nach vorne — ist sehr kräftig, so dass besonders auf der Wohnkammer der auf der Aussenseite von den Einschnürungen begrenzte Teil einer vorne gerade abgestumpften Zunge gleicht. Beobachtet man den vorderen Rand der Einschnürungen, so erinnert derselbe lebhaft an den Verlauf der Parabellinien bei den Perisphincten (s. nebenstehende Figur)[2]. Auf der Aussenseite tritt ein mehr oder weniger deutlicher Wulst inmitten der stark verflachten Einschnürungen auf; bei grösseren Exemplaren verdrängt der Wulst die Einschnürungen auf der Aussenseite fast ganz; er ist dann begleitet von zwei flachen Einsenkungen, deren nach hinten liegende etwas tiefer ist als die vordere[3]. Diese Verhältnisse werden am besten wohl durch die beigegebene Zeichnung und Fig. 2 auf Taf. III erläutert. Auf

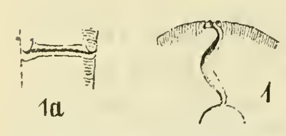


Fig. 12. *Phyll. protortisulcatum* n. sp. Zone d. *Waldheimia impressa*, Rechberg (Sammlung d. Herrn Buchhändler Koch, Stuttgart).
1 zeigt den Vorderrand der Einschnürung in seinem an die Parabellinien der Perisphincten erinnernden Lauf und die Erhebung des Wulstes auf der Aussenseite inmitten der Einschnürung.
1 a zeigt letzteres in der Ansicht von oben. (Beide Figuren sind zweimal vergrössert.)

[1] cf. d'Orbigny, Pal. franç. Terr. jur. I. Taf. CLXXXIX und Terr. crét. I. Taf. LXXXI Fig. 4—6; ferner Zittel, Fauna der ältern Cephalopoden führenden Tithonbildungen Taf. I Fig. 14.

[2] cf. Quenstedt, Cephalopoden Taf. XII Fig. 5 a, b; Taf. XIII Fig. 2a, b und Teisseyre, Cephalopodenfauna der Ornatenthone von Rjäsan (Sitz.-Ber. d. Wiener Akademie 1883. Abt. I) p. 608 ff. Taf. VI Fig. 36, 42, 43, 53, Taf. VII Fig. 41, 44, 48, 49.

[3] Bei d'Orbigny's *Amm. tortisulcatus* soll der Wulst hinter der Einschnürung liegen (cf. die citierten Figuren).

den innersten Windungen fehlt die Wulstbildung; die Furchen sind hier wie bei *Phyll. transiens* resp. wie bei *Phyll. subtortisulcatum* ausgebildet.

Sämtliche mir vorliegenden Stücke sind Steinkerne.

Die Vorkommnisse aus den *Bimammatum*-Schichten zeigen die Wohnkammer. Dieselbe ist bei einem dieser Stücke, bei welchem man sehr wahrscheinlich wenigstens auf der Aussenseite den Mundrand sieht (er läuft dort dem Wulste parallel), etwas weniger als $^3/_4$ Umgang lang. Die Steinkerne der Wohnkammer zeigen eine nach aussen zu gröber werdende schwache Streifung von der Richtung der Einschnürungen.

Fig. 8; [4, 4a] auf Seite 193 giebt die Lobenlinie eines Stückes vom Dobel bei Laufen wieder. Der erste Seitensattel endigt dreiblätterig, indem das grössere innere Blatt noch einmal gespalten ist. Bis zur Naht kann ich 5 Hilfsloben zählen, die Loben reichen alle etwa gleich tief hinab. Der erste Seitensattel auf der Innenseite endigt einblätterig. Die Nabelkante liegt im zweiten Hilfslobus. Die Lobenlinie bei QUENSTEDT (l. c. Taf. 97 Fig. 6 L und Cephalopoden: Taf. XVII Fig. 11 c = *Phyll. tortisulcatus* D'ORB. sp.) zeigt die letzten Hilfsloben falsch: Das Original zeigt, dass die auf dem Nabelbande liegenden kleinen Loben mit den ersten Hilfsloben eine schwach nach hinten geneigte Linie bilden. Durch diese Lobenzeichnungen QUENSTEDT's, welche häufig kopiert worden sind, ist wohl auch v. ZITTEL veranlasst worden, den *Amm. tortisulcatus* D'ORB. wegen einer geringeren Zahl von Hilfsloben zu *Rhacophyllites* zu stellen.

Zahl der untersuchten Stücke: 19.

Vorkommen: in den Thonen mit *Waldheimia impressa* (W. Jura α) — verkiest und ohne Wohnkammer — bei Reichenbach und Rechberg; in der *Transversarius*-Schicht (W. Jura α) — verkalkt — bei Lautlingen; in den *Bimammatus*-Schichten (W. Jura β) — verkalkt mit Wohnkammer — bei Laufen, Balingen, Streichen.

Von nicht näher zu bestimmender Stellung ist das bei QUENSTEDT, Ammoniten p. 1050 als

Amm. heterophyllus albus

aus dem Weissen Jura δ (Zone der *Reineckia Eudoxus*) beschriebene und auf Taf. 120 Fig. 15 abgebildete *Phylloceras*. Auffallend an dem durch Druck stark beschädigten Exemplare ist die bereits von QUENSTEDT hervorgehobene Skulptur: Eine teilweise spätig erhaltene Schalenschicht zeigt sichelförmige scharfe Linien, wie *Phyll. disputa-*

bile ZITT. Der darunter liegende Steinkern zeigt vertiefte Linien in derselben Richtung und in demselben Abstande, wie die Leistenlinien der Schale; durch Abheben kleiner Schalenstückchen konnte ich mich überzeugen, dass die vertieften Linien des Steinkernes Leistenlinien der inneren Schalenseite entsprechen. Es dürfte das wohl der erste bisher beobachtete Fall einer derartigen Skulptur sein.

Der Beschreibung QUENSTEDT's möchte ich noch hinzufügen, dass die Lobenlinie keineswegs so zu verfolgen ist, wie es die citierte Figur zeigt; die Endigung der Sättel ist durchaus undeutlich, so dass man aus dem Verlauf der Lobenlinie kaum einen Schluss auf Beziehungen der vorliegenden Art zu bekannten Formen ziehen kann. Der Schale fehlen Furchen und Wülste; ob der Steinkern Einschnürungen trägt, war nicht festzustellen.

Fundort: Schnaitheim.

II.

Psiloceras HYATT emend. WÄHNER.

Aegoceras WAAGEN z. T.

Psilonoten, *Psilonoticeras* QUENST.

Die von HYATT 1868 [1] für einen Teil der Formen der Psilonoten QUENSTEDT's aufgestellte Gattung *Psiloceras* wurde von WÄHNER [2] neuerdings einer Revision unterzogen und in ihren Grenzen gegenüber den Gattungen *Schlotheimia* BAYLE und *Arietites* WAAGEN festgestellt. Eine ausserordentlich grosse Fülle von Formen wurde durch WÄHNER als zu *Psiloceras* gehörend bezeichnet, welche alle durch das Fehlen einer Medianfurche auf der Aussenseite von *Schlotheimia* einerseits und durch den Mangel eines Kieles von *Arietites* andererseits getrennt wurden. Charakteristisch für die von WÄHNER zu *Psiloceras* gestellten Formen ist die Art der Berippung: Die bei fast allen hierher gehörenden Formen auftretenden Rippen erreichen ihre grösste Stärke ungefähr in der Mitte der Flanken, schwächen sich dann ab und lassen die Aussenseite entweder ganz glatt, oder gehen mehr oder weniger deutlich in einem nach vorne gewendeten Bogen über die Aussenseite hinüber. Eine Ausnahme bildet die Gruppe

---

[1] Hyatt, The Fossil Cephalopods of the Museum of comparative Zoology. Bulletin of the Museum of Comp. Zoology at the Harvard College. 1868. p. 72.

[2] Wähner, Beiträge zur Kenntnis der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen. III. In Mojsisovics und Neumayr, Beiträge zur Palaeontologie Österreich-Ungarns u. d. Orients. 1886. p. 195.

des *Psil. subangulare* OPPEL; hier schwächen sich die Rippen nach der Aussenseite zu nicht ab, sondern gehen entweder in gleicher oder noch anwachsender Stärke über die Aussenseite hinüber. Dieses Stärkerwerden der Rippen nach aussen zu würde die dem *Psil. subangulare* verwandten Formen zu *Schlotheimia* stellen, allein ihnen fehlt die für *Schlotheimia* charakteristische Medianfurche, welche durch plötzliches Abbrechen der bis dahin stetig stärker werdenden Rippen neben der Medianlinie entsteht. Ausserdem zeigen die Formen der Gruppe des *Psil. subangulare* die den Psiloceraten charakteristische Asymmetrie der einfachen Lobenlinie[1], welche dadurch entsteht, dass der Sipho aus der Medianebene auf die Seite rückt.

In höherem Alter tritt eine Abschwächung der Skulptur ein, die Rippen werden undeutlicher, bis die Flanken schliesslich glatt werden; die Umgänge werden flacher, wachsen ziemlich stark in die Höhe, wobei die Aussenseite eine allmähliche Zuschärfung erfährt.

Die Lobenlinie ist — bei den schwäbischen Formen wenigstens — einfach; Loben und Sättel sind nicht sehr stark zerschlitzt. Der Aussenlobus ist weniger tief als der erste Seitenlobus, der erste Seitensattel ist höher als der Aussensattel. Zwei bis drei (bei den alpinen Formen bis sieben) Hilfsloben treten auf.

Bereits in seiner oben angeführten Arbeit trennte HYATT das *Psil. Johnstoni* Sow. von seiner Gattung *Psiloceras* und stellte es mit *Arietites raricostatus* in die von ihm neubegründete Gattung *Ophioceras*. Diese Trennung ist durchaus unnatürlich. Abgesehen von dem den Psiloceraten eigentümlichen Verlauf der Rippen hat *Psil. Johnstoni* durchaus eine den älteren Formen der Gattung *Psiloceras* entsprechende Lobenlinie: Sättel und Loben sind ziemlich flach, nicht tief geschlitzt, der Aussenlobus ist weniger tief, als der erste Seitenlobus, zwei kleine Hilfsloben sind vorhanden.

Die Vereinigung des *Psil. Johnstoni* mit *Arietites raricostatus* zu einer Gattung ist ebenso unnatürlich, da *Ar. raricostatus* neben der schwachen Kielbildung eine ausgesprochene Arietenlobenlinie mit herabhängendem Aussenlobus besitzt.

In seinem neuesten Werke über die Arietiden[2] verteilt HYATT

---

[1] Asymmetrie der Lobenlinie kommt in geringem Grade auch bei der Gattung *Schlotheimia* vor (*Schl. lacunata* und *Schl. rumpens*); hier bezieht sich die Asymmetrie aber nur auf die Ausbildung der Äste des Aussenlobus, nicht auf die Lage derselben zur Medianebene; der Sipho bleibt hier in der Medianebene liegen.

[2] Hyatt, Genesis of the Arietidae. Smithsonian contributions to Knowledge. Bd. XXVI. p. 120 ff.

die von Wähner zu *Psiloceras* gestellten Arten gar auf drei Gattungen: *Psiloceras*, *Wähneroceras* und *Caloceras*.

Zu *Psiloceras* stellt Hyatt die Formen ohne oder mit schwachen Rippen, bei denen die Aussenseite ganz glatt ist, oder nur von sehr undeutlichen, kaum bemerkbaren Fortsetzungen der Rippen überschritten wird, also Formen wie: *Psil. planorbis* Sow., *calliphyllum* Neum., *atanatense* Wähn., *longipontinum* Fraas, *Hagenowi* Dunk., *Kammerkarense* Gümb., *Naumanni* Wähn. etc.

Zu *Wähneroceras* werden die Arten mit stärkeren Rippen gestellt, bei denen die Rippen deutlich, aber stets mehr oder weniger verflacht die Aussenseite überschreiten. Häufig tritt bei diesen Formen, wie z. B. bei *Psil. pseud-alpinum* Taf. VI Fig. 4 auf der Aussenseite ein durch die Abschwächung der Rippen gebildetes, fast glattes Band auf. Hyatt sieht diese Formen mit Recht für Vorläufer der Gattung *Schlotheimia* an. Sie aber von *Psiloceras* zu trennen, kann ich nicht für recht halten, da hier kein wirklich schneidendes Unterscheidungsmerkmal vorliegt. Für zur Gattungstrennung geeignete Scheidungsmerkmale können das Auftreten einer Medianfurche, wie bei *Schlotheimia*, oder das Auftreten eines Kieles, wie bei *Arietites*, gelten, nicht aber die Ausbildung der Skulptur der von Hyatt zu *Wähneroceras* gestellten Formen. Die stärkere Berippung und das mehr oder weniger ebene Band auf der Aussenseite dieser Formen ist nichts weiter als eine stärkere Differenzierung der Skulptur der gefältelten Verwandten des *Psil. planorbis*. *Wähneroceras* Hyatt umfasst Formen wie: *Psil. Paltar* Wähn., *Rahana* Wähn., *extracostatum* Wähn., *circacostatum* Wähn., *curviornatum* Wähn., *anisophyllum* Wähn., *megastoma* Wähn., *pseud-alpinum* n. sp., *subangulare* Opp., *tenerum* Neum., *Guidoni* Wähn., *Emmrichi* Wähn.

Psil. Johnstoni Sow. endlich stellt Hyatt jetzt mit *Psil. tortile* d'Orb., *Arietites laqueus* Quenst., *Ar. longidomus* Quenst., *Ar. raricostatus* Ziet. und anderen zu seiner neuen Gattung *Caloceras*. Auf diese Hyatt'sche Gattung das von Wähner als Unterscheidungsmerkmal zwischen *Psiloceras* und *Arietites* aufgestellte Kennzeichen, die Kielbildung, angewendet, ergiebt, dass man die beiden erstgenannten Formen nur zu *Psiloceras*, die letzteren zu *Arietites* zählen muss[1].

Gegenüber der an Arten so ausserordentlich reichen Entfaltung der Gattung *Psiloceras* im alpinen Lias — Wähner zählt von dort

[1] Die von Quenstedt zu den Psilonoten gestellten Formen *Amm. laqueus* und *Amm. sironotus* sind der Kielbildung wegen zu *Arietites* zu zählen.

48 Arten auf — ist der Jura Schwabens arm zu nennen. Wir können aus unserem Jura folgende Arten aufführen, die sämtlich dem Lias α Quenstedt's angehören:

1) aus der Zone des *Psiloceras planorbis:*
   Psil. planorbis Sow. sp.
   „ *plicatulum* Quenst. sp.
   „ *brevicellatum* n. sp.
   „ *calliphylloides* n. sp.
   „ *Johnstoni* Sow. sp.
   „ *distinctum* n. sp.
   „ aff. *circacostato* (Wähn.).
   „ *subangulare* Oppel sp.
   „ sp. = *Amm. angulatus hirzinus* Quenst.[1]
2) In der „Oolithenbank" Quenstedt's sind bisher keine Psiloceraten beobachtet worden.
3) Aus der Zone der *Schlotheimia angulata:*
   Psil. pseud-alpinum n. sp.
4) Aus der Zone des *Arietites Bucklandi:*
   Psil. capra-ibex n. sp.

Ausser diesen Formen wäre noch der „Riesenpsilonot" Quenstedt's[2] zu nennen, der vielleicht in die Gruppe des *Psil. megastoma* Wähner gehören dürfte, und das von Quenstedt[3] aus dem Bonebed erwähnte *Psiloceras*, das nahe Beziehungen zu *Psil. planorbis* Sow. zeigt, doch zur sicheren Bestimmung zu wenig Anhaltspunkte bietet.

Mit dem alpinen Lias hat Schwaben aus der Gattung *Psiloceras* die Arten *Psil. planorbis*, *Johnstoni* und *subangulare* gemeinsam. *Psil. planorbis* vertritt im schwäbischen Jura das *Psil. calliphyllum* Neum. der Alpen. Von Neumayr[4] und Wähner[5] wird *Psil. planorbis*

---

[1] Neumayr erwähnt (Zur Kenntnis der Fauna des unteren Lias in den Nordalpen p. 23. Taf. III Fig. 1) aus den „Psilonotenschichten Württembergs" ein *Psiloceras*, welches er als *Aegoc. Clausi* n. f. beschreibt. Dasselbe zeichnet sich durch besonders schnelles Höhenwachstum der Windungen aus, welche auf den Flanken breite, flache Falten tragen. Mir sind öfters grosse Bruchstücke hochmündiger Psiloceraten aus der *Planorbis*-Bank bei Bebenhausen begegnet; vielleicht wären dieselben mit *Psil. Clausi* zu identificieren gewesen; — der Erhaltungszustand erlaubte aber kaum eine nähere Bestimmung.

[2] Quenstedt, Ammoniten des Schwäbischen Jura p. 22. Taf. 3 Fig. 1.

[3] l. c. p. 11. Taf. 1 Fig. 2.

[4] Neumayr, Zur Kenntnis der Fauna des untersten Lias in den Nordalpen. Abh. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1879. p. 25.

[5] Wähner, l. c. III. p. 137.

als eine in bezug auf den Lobenbau reduzierte verwandte Form des *Psil. calliphyllum* gehalten, welch letzteres in den Alpen sehr häufig ist, während die Vorkommnisse des *Psil. planorbis* zu den Seltenheiten zählen. *Psil. Johnstoni* und *subangulare* kommen sowohl im schwäbischen als im alpinen Jura selten vor. Durch *Psil. calliphylloides* mit seiner sehr an *Psil. calliphyllum* erinnernden Lobenlinie, ferner durch *Psil. pseud-alpinum* mit seiner starken Berippung und durch die als *Psil.* aff. *circacostato* bezeichneten Bruchstücke sind weitere Anknüpfungspunkte der Psiloceratenfauna des schwäbischen Lias an die der Alpen gegeben.

Die Gattung *Psiloceras* geht in Schwaben in einen höheren Horizont hinauf als in den Nordost-Alpen, wo sie doch ihre ausgedehnteste Entwickelung erreichte. Während die Psiloceraten dort in der Zone der *Schlotheimia marmorea* = Zone der *Schlotheimia angulata* in Schwaben aussterben[1], gehen sie im Lias Schwabens mit *Psil. capra-ibex* bis in die Zone des *Arietites Bucklandi* hinauf. Am Hierlatz bei Hallstatt kommen nach Geyer[2] noch zwei *Psiloceras*-Arten, *Psil. abnorme* Hau. sp. und *Psil. Suessi* Hau. sp. vor, welche Aequivalenten des Lias β Schwabens angehören.

Psiloceras planorbis Sow. sp.

1843 *Ammonites psilonotus* Quenstedt, Flözgebirge p. 127. pars.
1846 „ „ *laevis* Quenstedt, Cephalopoden p. 73. Taf. III Fig. 18.
1852 „ „ „ „ Handbuch I. Aufl. p. 354.
1858 „ „ „ „ Jura p. 40. Holzschnitt rechts.
1861 „ „ Quenstedt, Epochen p. 350.
1867 „ „ *laevis* Quenstedt, Handbuch II. Aufl. p. 422.
1883 „ „ „ „ Ammoniten p. 11—14. Taf. 1 Fig. 1, 3, 4, 6, 7.
1883 „ „ „ *ovalis* Quenstedt, Ibidem p. 12. Taf. 1 Fig. 5.
1885 „ „ „ Quenstedt, Handbuch III. Aufl. p. 544.
1825 *Ammonites planorbis* Sowerby, Mineral Conchology Taf. 448.
1829 „ *erugatus* Phillips, Geology of Yorkshire I. p. 135. Taf. XIII Fig. 13.
1856 „ *planorbis* Oppel, Juraformation p. 193. § 14, 3. pars.
1866 „ „ Dumortier, Dépôts jur. I. p. 28.
1878 *Psiloceras planorbe* Bayle, Explication de la carte géologique de la France IV. Taf. LXV Fig. 2, 3.
1879 *Aegoceras planorbis* Wright, Lias Ammonites p. 308. Taf. XIV Fig. 1—4.

---

[1] Wähner, Zur heteropischen Differenzierung des alpinen Lias. p. 4 Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1886. No. 7 u. 8.

[2] Geyer, Liasische Cephalopoden des Hierlatz bei Hallstadt. Abh. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1886. p. 240 ff.

1879 *Ammonites planorbis* Reynès, Monographie Taf. I Fig. 11—24.
1886 *Aegoceras planorbis* Wähner, Beiträge etc. III. p. 135.
1889 *Psiloceras planorbe* var. *leve* Hyatt, Genesis p. 121. Taf. I Fig. 1—4.

Quenstedt unterschied in seinem grossen Ammonitenwerke bei dem *Amm. psilonotus* drei Formen, die des *Amm. psilonotus*, des *Amm. psilonotus plicatulus* und des *Amm. psilonotus plicatus.* Die letzte Quenstedt'sche Varietät ist (siehe p. 215) als *Psil. Johnstoni* Sow. als besondere Art aufzufassen. *Amm. psilonotus* ist zweifellos dentisch mit *Psil. planorbis* Sow. sp. und Quenstedt's *Amm. psilonotus plicatulus* halte ich für eine eigene Art: *Psil. plicatulum* Quenst. sp.

Während die äusseren Windungen des *Psil. planorbis* fast vollkommen glatt sind — sie tragen höchstens schwache, flache, faltenähnliche, radial verlaufende Erhöhungen —, sind die inneren Umgänge mit welligen Rippen verziert, die kaum bemerkbar über die Aussenseite hinüber gehen.

Die Lobenlinie ist einfach, stets etwas asymmetrisch. Die Sättel sind sehr wenig tief geschlitzt; bis zur Naht kann man zwei Hilfsloben zählen.

Aufmerksam möchte ich darauf machen, dass man auf den Steinkernen der Wohnkammern fast sämtlicher schwäbischen Exemplare die von Wähner[1] beobachtete Spiralstreifung konstatieren kann.

Den Mundrand konnte ich bei keinem der mir vorliegenden Stücke nachweisen. Das, was Quenstedt in den Ammoniten Taf. 1 Fig. 6 als Mundrand anspricht, kann ich nur für einen dem Mundrande sehr ähnlichen Bruch der Schale halten; denn abgesehen von der auffallenden Kürze dieser Wohnkammer — sie würde nur $^1/_2$ Umgang betragen, während sie sonst bei *Psil. planorbis* stets mindestens einen ganzen Umgang einnimmt — fehlt die bei *Psil. planorbis* den Mundrand begleitende Einschnürung, und dann umgeben die Anwachsstreifen der Schale den Rand an dieser Stelle nicht, sondern schneiden ihn, was mir ganz entschieden dagegen zu zeugen scheint, dass wir es hier mit einem Mundrande zu thun haben. Ob man die beiden von Wähner[2] angezogenen Stücke des Wiener Palaeontologischen Museums mit kürzerer Wohnkammer zu *Psil. planorbis* zählen darf, erscheint mir nicht absolut sicher.

Oppel[3] vereinigt *Psil. Hagenowi* Dunker[4] mit *Psil. planorbis.*

---

[1] und [2] Wähner, l. c. III. 1886. p. 136.
[3] Oppel, Juraformation p. 193. § 14, 3.
[4] Dunker, Palaeontographica Bd. I. p. 115. Taf. XIII Fig. 22. Taf. XVII Fig. 2.

Gegen diese Vereinigung spricht einmal die äussere Form: *Psil. Hagenowi* hat flachere Flanken und eine schneller gerundete Aussenseite als *Psil. planorbis*, und dann ist zweitens die Lobenlinie bei beiden Formen verschieden. Die Lobenlinie zeigt bei *Psil. Hagenowi* fast ganz ungeteilte Loben und Sättel, während bei *Psil. planorbis* die Teilung stets deutlich, wenn auch nicht tief, vorhanden ist; ferner hängt bei *Psil. Hagenowi* der Aussensattel tiefer hinab als der erste Seitensattel, während bei *Psil. planorbis* das Umgekehrte der Fall ist.

Psil. planorbis gehört dem untersten Lias, der Psilonotenbank Quenstedt's = *Planorbis*-Bank Oppel's, in Schwaben an; in den Alpen, Frankreich, England kommt es in den äquivalenten Zonen vor.

Psiloceras plicatulum Quenst. sp. — Taf. VI Fig. 1, 1 a.

1883 *Ammonites psilonotus plicatulus* Quenstedt, Ammoniten p. 11, 15. Taf. 1 Fig. 9, 11.
1885 „ „ „ „ Handbuch III. Aufl. p. 544.
1879 „ *planorbis* (var. *Johnstoni* [1]) Reynès, Monographie Taf. I Fig. 1—10.
1889 *Psiloceras planorbe* var. *plicatum* Hyatt, Genesis p. 121. Taf. XI Fig. 2, Taf. XIV Fig. 2.

Psil. plicatulum unterscheidet sich von *Psil. planorbis* zunächst dadurch, dass die Flanken auch auf den äusseren Windungen stets mit stumpfen, faltenartigen Rippen bedeckt sind, ausserdem nimmt das Höhenwachstum der Windungen etwas schneller zu als bei *Psil. planorbis*.

Das auf Taf. VI Fig. 1 abgebildete Exemplar von Bebenhausen zeigt auf den drei letzten Umgängen, von aussen nach innen gezählt, 26, 24 und 22 Rippen, welche das zweite Drittel der Windungshöhe kaum überschreiten. Von aussen schieben sich feine Zwischenrippen — je 2—3 zwischen jede Flankenrippe — ein, die in nach vorne konvexen Bogen über die Aussenseite gehen. Die Schale zeigt, so weit sie erhalten ist, scharfe, feine, dichtstehende Linien (Anwachsstreifen), welche den Rippen ungefähr parallel laufen.

Fig. 13. *Psiloceras plicatulum* Quenst. sp. — Bebenhausen. Lobenlinie bei 14 mm Wh.

Die Lobenlinie ist infolge der kräftigeren Berippung tiefer geschlitzt, als bei *Psil. planorbis* (siehe nebenstehende Figur) [2]; die

[1] Die Bezeichnung „var. *Johnstoni*“ ist wohl nur einem Irrtum zuzuschreiben.

[2] Wähner hat (l. c. III. 1886. p. 198) die Beziehungen zwischen Skulptur und Lobenlinie in das Gesetz zusammengefasst: „Mit stärkerer Differenzierung

etwas länger gestielten Blätter des Aussensattels und des ersten Seitensattels erinnern etwas an die Lobenlinie des *Psil. curviornatum* Wähner[1].

Den Mundrand konnte ich bei keinem der untersuchten Stücke beobachten. Auffallenderweise zeigte die Mehrzahl der Stücke $^1/_2$ Umgang Wohnkammer erhalten; und es scheint, als ob dieselbe nicht länger gewesen wäre, denn kurz vor dem Vorderende des erhaltenen Wohnkammerteiles war die letzte Rippe ganz besonders kräftig, als ob sie einen, den Mundrand begleitenden Wulst repräsentiere (siehe Taf. VI Fig. 1 und vergleiche auch Taf. VI Fig. 2 bei *Psil. brevicellatum*).

Fundorte und Vorkommen: Bebenhausen, Waldhausen, Nellingen; Zone des *Psil. planorbis* (Lias α).

Psiloceras brevicellatum n. sp. — Taf. VI Fig. 2, 2a.

1883 *Ammonites psilonotus nanus* Quenstedt, Ammoniten p. 16. Taf. 1 Fig. 10.
1892 *Psiloceras nanum*[2] Pompeckj, Palaeont. Bezieh. zw. d. untersten Liaszonen d. Alpen u. Schwabens. Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturk. i. Württ. p. XLVIII.

Psil. nanum ist von *Psil. planorbis* um der geringeren Grösse seiner Wohnkammer willen zu trennen; denn wenn die ausgewachsenen Stücke von *Psil. planorbis* eine Wohnkammer von mehr als einem Umgang haben sollen[3], so ist es doch nur wahrscheinlich, dass das Tier in früheren Stadien seiner Entwickelung eine Wohnkammer von entsprechenden Dimensionen gehabt haben muss. Die relative Länge der Wohnkammer könnte nur eine andere werden, wenn der Ammonit plötzlich eine Änderung seiner Wachstumsverhältnisse vornähme; — das geschieht weder bei *Psiloceras*, noch sind merkliche Unterschiede in den relativen Wohnkammerlängen bei den verschiedenen Wachstumsstadien anderer Ammoniten zu beobachten, folglich sind die kleinen Formen mit einer Wohnkammer von $^1/_2$ Umgang trotz ihrer äusseren Erscheinung und ihres sehr an *Psil. planorbis* erinnernden Lobenbaues als selbständige Art auf-

der Skulptur ist eine stärkere Differenzierung der Lobenlinie verbunden", d. h. in einer Formengruppe sind die dichter und stärker gerippten Arten mit kräftiger und tiefer geschlitzten Lobenlinien versehen.

[1] Wähner, l. c. III. 1886. p. 75. Taf. XVI Fig. 2c.

[2] Ich würde den Quenstedt'schen Namen „*nanus*" beibehalten, wenn derselbe nicht bereits von Martin (Paléont. stratigr. de l'Infra-Lias du Dépt. d. l. Côte d'Or, Mém. de la Soc. géol. de la France 1862. p. 68. Taf. I Fig. 3, 4) für einen kleinen Ammoniten aus der „Zone à *Amm. Moreanus*" angewendet wäre. Der kurzen Wohnkammer wegen benutze ich jetzt den Artnamen „*brevicellatum*".

[3] Taf. 1 Fig. 6 bei Quenstedt zeigt, wie oben bemerkt, wohl keinen Mundrand.

zufassen. *Psil. brevicellatum* ist, da es nur $^1/_2$ Umgang Wohnkammer besitzt, nicht etwa als Jugendform von *Psil. plicatulum* aufzufassen, da bei vorliegender Art die Wohnkammer fast ganz glatt ist, und nur die inneren Windungen Rippen tragen, während bei *Psil. plicatulum* die Rippen auch auf die Wohnkammer übergehen.

Ein etwas grösseres, als die von Quenstedt abgebildeten Stücke, von Bebenhausen, auf Taf. VI Fig. 2 abgebildet, zeigt hinter dem Mundrande eine sehr deutliche Einschnürung mit einem, sie nach vorne begrenzenden breiten Wulst; auf der Extern- wie Internseite ist der Mundrand in je eine kräftige Lippe vorgezogen [1]. Die Flanken sind mit sehr feinen Fältchen, ähnlich wie bei *Psil. planorbis*, bedeckt. Die wenig geschlitzte, etwas unsymmetrische Lobenlinie stimmt ziemlich genau mit der des *Psil. planorbis* in entsprechender Grösse überein.

Zahl der untersuchten Stücke: 7.

Fundort: Bebenhausen bei Tübingen. *Psil. nanum* gehört der *Planorbis*-Bank des Lias α an.

Psiloceras calliphylloïdes n. sp. — Taf. VI Fig. 6, 6a.

Masse:

Dm. 45 mm = 1, Nw. 21 mm = 0,47, Wh. 13,5 mm = 0,30, Wd. 10 mm = 0,22.

Von der äusseren Form des *Psil. planorbis*, sehr flach, weitnabelig, mit ziemlich langsam anwachsenden, seitlich stark zusammengedrückten Windungen. Die Umgänge sind etwa bis zu $^1/_3$ umfassend. Die Flanken sind mit niedrigen breiten Rippen verziert, welche von der niedrigen Nabelkante aus zuerst schwach nach rückwärts gewendet sind und dann auf der zweiten Hälfte der Flankenhöhe sich nach vorne biegen. Über die Aussenseite sind sie nur sehr undeutlich zu verfolgen, ebenso wie die sehr schwachen, sich von der Aussenseite einschiebenden Zwischenrippen, welche nicht über das äussere Drittel der Windungshöhe hinausreichen. Der äussere Umgang zählt 26, der vorletzte 14 Rippen.

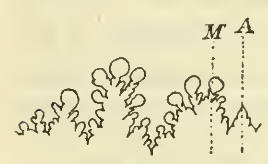


Fig. 14. *Psil. calliphylloides* n. sp. Zone d. *Psil. planorbis*. Bebenhausen. Lobenlinie bei 9 mm Wh.

Die sehr unsymmetrische Lobenlinie zeigt Anklänge an die des *Psil. calliphyllum*. Die einzelnen Sattelblätter sind wie bei *Psil. calliphyllum* fast kreisrund; doch sind bei letzterer Art die Sattel- und Lobenstämme schlanker und noch erheblich stärker geschlitzt als bei unserer Form. Der stark nach der Seite

[1] cf. *Aegoceras tenerum* bei Wähner, Beiträge etc. III, p. 144, 145.

gerückte Aussenlobus ist tief, ziemlich breit. Der erste Seitenlobus geht tiefer, der zweite ebenso tief als der Aussenlobus hinab. Drei Hilfsloben sind vorhanden, der dritte ist sehr klein; sie gehen kaum unter die Lobennormale hinab. Der Seitensattel ist höher als der Aussensattel.

Psil. calliphylloides nimmt durch die flachen Rippen auf den Flanken und durch die fast kreisrunden Sattelblätter eine Mittelstellung zwischen *Psil. planorbis* und zwischen *Psil. calliphyllum* ein.

Das abgebildete — einzige — Exemplar ist ein Steinkern, mit ganz geringen Schalenresten, welcher bis zur Hälfte des letzten Umganges gekammert ist. Die Wohnkammerlänge war nicht zu ermitteln.

Vorkommen: Im grauen Kalk der Zone des *Psil. planorbis*.
Fundort: Bebenhausen.

Psiloceras Johnstoni Sow. sp.

1843 *Ammonites psilonotus* Quenstedt, Flözgebirge p. 127, 128 pars.
1846 „ „ *plicatus* Quenstedt, Cephalopoden p. 74 pars.
1852 „ „ „ „ Handb. I. Aufl. p. 354. Taf. 27 Fig. 6[1].
1858 „ „ „ „ Jura p. 40. Holzschnitt links.
1867 „ „ „ „ Handb. II. Aufl. p. 422. Taf. 31 Fig. 6[2].
1883 „ „ „ „ Ammoniten p. 14—17. Taf. 1 Fig. 8, 12, 13.
1885 „ „ „ „ Handb. III. Aufl. p. 544. Fig. 168.
1824 *Ammonites Johnstoni* Sowerby, Mineral Conchology p. 469. Taf. 449 Fig. 1.
1842 „ *torus* d'Orbigny, Paléontol. franç. Terr. jur. I. p. 212. Taf. LIII.
1856 „ *Johnstoni* Oppel, Die Juraformation p. 179. § 14, 4.
1858 „ „ Chapuis, Nouv. rech. d. foss. d. terr. sécond. d. l. province d. Luxembourg I. Mém. d. l'Acad. d. Belgique Tome XXXIII. p. 15. Taf. III. Fig. 2.
1879 *Aegoceras Johnstoni* Neumayr, Unterster Lias p. 29. Taf. III Fig. 2. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. VII.
1879 „ *torus* „ ibidem p. 30. Taf. III Fig. 3.
1879 *Ammonites Johnstoni* Reynès, Monographie Taf. II Fig. 19—21.
1880 *Aegoceras* „ Wright, Lias Ammonites p. 311. Taf. XIX Fig. 3 u. 4.
1886 „ „ Wähner, Beiträge etc. III. Teil p. 146 Taf. XVI Fig. 6.

Die sehr evoluten Umgänge sind erheblich niedriger als bei *Psil. planorbis* (die Höhe ist fast gleich der Breite), so dass *Psil.*

---

[1] Das Original zu dieser Abbildung lag mir leider nicht vor. Das Stück, welches die auf diese Figur hinweisende Etikette trägt, gehört zu *Psil. plicatulum* Quenst. sp. und zeigt bedeutend höhere Umgänge als die Figur, welche ich nur unter Vorbehalt citiere.

[2] Kopie der I. Aufl. Taf. 27 Fig. 6, von der das in Anmerk. 1 Gesagte gilt.

Johnstoni bei gleichem Durchmesser mehr Umgänge zählt. Die Flanken sind mit kräftigen, fast scharfen Faltenrippen bedeckt; die Externseite ist glatt. Wie bei *Psil. planorbis* geht der erste Laterallobus unter den Externlobus hinunter; der Lateralsattel ragt über den Externsattel hinaus. An den zweiten Laterallobus schliesst sich ein aus zwei kleinen Zacken bestehender, herabhängender Nahtlobus an. Die Wohnkammer nimmt mehr als einen Umgang ein. Wähner[1] nennt die Fig. 12 auf Taf. 1 bei Quenstedt wegen ihrer zahlreicheren Rippen eine extreme Form des *Psil. Johnstoni.* Neuerdings erhielt ich ein weiteres vollständigeres Exemplar, welches bei sehr niedrigen Windungen ähnliche zahlreiche stärkere Rippen trägt. Vielleicht sollte man diese Formen von *Psil. Johnstoni* scheiden, aber nach dem geringen Materiale, welches mir hiervon überhaupt vorliegt, möchte ich eine Trennung kaum schon vornehmen.

Psil. Johnstoni begleitet *Psil. planorbis*, ist aber in Schwaben sehr selten.

Psiloceras distinctum n. sp.

1883 *Ammonites Johnstoni* Quenstedt, Ammoniten p. 10 u. 21. Taf. 1 Fig. 20.

Quenstedt betont l. c. die grosse Übereinstimmung der vorliegenden Form mit *Psil. Johnstoni*[2] aus dem Lias von Watchet, doch diese Annahme Quenstedt's beruht wohl auf einer Täuschung durch die Sowerby'sche Abbildung. Wright sagt nämlich[3], dass gerade die Exemplare des *Psil. Johnstoni* von Watchet meistens stark komprimiert und der äusseren Schalenschicht beraubt seien; ferner sollen die gut erhaltenen, nicht verdrückten Exemplare vollständig mit dem *Amm. torus* d'Orbigny[4] übereinstimmen, mit welchem auch die wenigen schwäbischen Stücke des *Psil. Johnstoni* zu identifizieren sind, während die vorliegende Form wesentlich von *Amm. torus* d'Orb. abweicht.

Das eine der beiden vorliegenden Stücke, bis auf wenige Teile der Wohnkammer unverdrückt, zeigt bei 121 mm Durchmesser 8 Umgänge, welche höher sind als die des *Psil. Johnstoni* [Höhe : Breite = 7 : 5], und auf den Flanken starke Faltenrippen (auf den 4 äusseren Umgängen nach innen zu gezählt 38, 35, 28, 28 Rippen), welche weiter nach der Externseite hingehen als bei *Psil. Johnstoni*. Die

---

[1] Wähner, Beiträge etc. III. p. 146.

[2] Sowerby, Mineral Conchology Taf. 449 Fig. 1.

[3] Wright, Lias Ammonites p. 311.

[4] d'Orbigny, Paléontol. franc.; Terr. jur. I. p. 212. Taf. LIII.

Lobenlinie ist einfach geschlitzt, etwas unsymmetrisch. Der erste Lateral geht etwas tiefer hinab als der Externlobus; der kleine zweite Lateral bildet mit 3 kleinen Auxiliaren einen herabhängenden Suspensivlobus (so die Lobenlinie auf dem äusseren Umgang an der mit der Wohnkammerendigung — noch nicht Mundrand — korrespondierenden Stelle; einen Umgang früher folgen dem Laterale II nur zwei kleine Auxiliare). Von der Wohnkammer ist $^1/_2$ Umgang erhalten, sicher war sie aber bedeutend länger. Die Schale lässt, so weit sie erhalten ist, eine feine radiale Streifung wie bei *Psil. planorbis* erkennen.

Wähner stellt[1] unsere Form in die Verwandtschaft des *Psil. megastoma* Gümbel[2], doch dieses letztere hat viel stärker geschlitzte, engere und höhere Lobenkörper und einen erheblich tiefer herabhängenden Suspensivlobus.

Psil. distinctum ist mit *Psil. Johnstoni* im dichten gelbgrauen Kalk des oberen Teiles der *Planorbis*-Bank des Lias α auf der Höhe von Waldhausen gefunden.

Psiloceras pseud-alpinum n. sp. — Taf. VI Fig. 4, 4a, 4b.

Masse:

Dm. 49,5 mm = 1, Nw. 25 mm = 0,52, Wh. 14 mm = 0,28, Wd. 13 mm = 0,26.

Das vorliegende — einzige — Stück ist z. T. beschalt, flach scheibenförmig. $4^1/_2$ Umgänge sind noch sichtbar. Die Umgänge sind wenig höher als breit, kaum bis zu $^1/_3$ umfassend, mit kräftigen Rippen verziert. Bis zu $^1/_3$ des letzten Umganges ist der Ammonit gekammert; der Mundrand fehlt.

Die Rippen verlaufen radial; im äusseren Drittel nach vorne gewendet, stossen sie auf der Aussenseite in einem Bogen zusammen. Das Nabelband ist glatt, auf den inneren Windungen fast senkrecht, auf der äusseren etwas schräger. Von der Nabelkante steigen die Rippen plötzlich auf, ihre grösste Höhe erreichen sie etwa in der Mitte der Flanken. Vom letzten Drittel der Umgangshöhe an werden sie schwächer und sind namentlich auf der Aussenseite der Wohnkammer sehr flach, wenig über die Windung hervorragend. Auf dem gekammerten Teile des Ammoniten sind die Rippen — soweit dieser Teil sichtbar ist — bis nahe an die Mittellinie der Aussenseite noch ziemlich kräftig und verflachen sich hier plötzlich, so

---

[1] Wähner, l. c. III. p. 147.

[2] Gümbel, Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges. I. Teil. p. 474.

dass diese Mittellinie durch ein fast glattes Band ausgezeichnet wird. Die Rippen bilden neben diesem Bande schwache, durch die plötzliche Abflachung hervorgerufene Knötchen, setzten aber noch deutlich über das Band hinüber. Auf der Wohnkammer kann man im Streiflicht noch die schwachen Knötchen der Rippen und in der Medianlinie der Aussenseite eine feine, fast unmerklich über das flache Band der Aussenseite erhabene Linie beobachten. Die Rippenanzahl beträgt auf den vier letzten Umgängen, von aussen nach innen fortschreitend, 39, 39, 31, 24. Die Schale ist mit dichtgestellten, sehr feinen, den Rippen parallelen Anwachsstreifen verziert.

Die Lobenlinie war nur unvollkommen zu präparieren; sie ist wenig unsymmetrisch, einfach, mit niedrigem, breitem Aussensattel, der erste Seitenlobus geht nur wenig unter den breiten zweispitzigen Aussenlobus hinunter.

Psil. pseud-alpinum hat viel Ähnlichkeit mit dem alpinen *Psil. extracostatum* Wähner[1], unterscheidet sich von dieser Art jedoch durch die Aussenseite mit der dort schwach knotenartigen Ausbildung der Rippen.

Psil. pseud-alpinum — im Hyatt'schen Sinne zu dessen Gattung *Wähneroceras* gehörend — ist als wertvolle Übergangsform der Psiloceraten zu den Schlotheimien zu betrachten. Das Auftreten des fast glatten Bandes auf der Aussenseite, sowie die Ausbildung der feinen Mittellinie auf dem letzten Teile der Wohnkammer sind vielleicht als vorbereitende Merkmale für die Medianfurche resp. für die Zuschärfung der Windungen bei *Schlotheimia* in höherem Alter aufzufassen. Die Ausbildung der Rippen jedoch und das Zusammenstossen der Rippen in deutlich bemerkbarem Bogen auf der Aussenseite sind im Gegensatz zu dem Winkel, welchen die Rippen der Schlotheimien auf der Aussenseite bilden, Charaktere, welche unsere Art zu *Psiloceras* stellen.

Vorkommen: Zone der *Schlotheimia angulata*, im sogen. „Vaihinger Nest".

Fundort: Vaihingen. (Samml. d. Stuttg. Naturalien-Kabinets.)

Psiloceras aff. *circacostato* (Wähner). — Taf. VI Fig. 5, 5a.

Zwei vorhandene Wohnkammerbruchstücke stimmen ziemlich gut zu der alpinen Form des *Psil. circacostatum* Wähner[2], nur scheinen die Rippen bei unseren Stücken noch etwas entfernter zu

---

[1] Wähner, l. c. I. 1882. p. 74. Taf. XIV Fig. 1.
[2] Wähner, l. c. I. 1882. p. 83. Taf. XVI Fig. 5.

stehen als bei WÄHNER's Art. Die kräftigen hohen Rippen laufen schwach sichelförmig gebogen über die Flanken und setzen in nach vorne gewendetem Bogen deutlich über die Aussenseite hinüber.

Vorkommen: Zone des *Psil. planorbis*, mit dieser Art zusammen gefunden. (*Psil. circacostatum* der Alpen gehört dem Schreinbacher Kalk mit *Psil. megastoma* an, ist also jünger als die vorliegenden Stücke.)

Fundort: Heumaden. (Samml. des Hrn. Dr. BECK in Stuttgart.)

Psiloceras sp. indet.

Aus der *Planorbis*-Bank des Lias *α* bei Bebenhausen erhielt ich vor kurzem Bruchstücke eines grossen *Psiloceras* mit breiter glatter Aussenseite, dessen Aussensattel an *Psil. Pauzneri* WÄHNER[1] erinnert, während die entfernt stehenden breiten wulstförmigen Rippen auf Verwandtschaft mit *Psil. hadroptychum* WÄHNER[2] schliessen lassen. Beistehend bilde ich den Aussenlobus und Aussensattel — mehr von der Lobenlinie zu erkennen, war nicht möglich — ab.

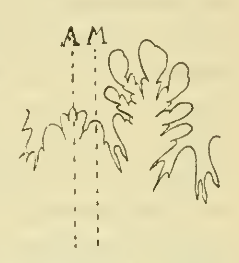


Fig. 15. *Psiloceras* sp. indet. (Lias *α*.) *Planorbis*-Bank. Bebenhausen.

Psiloceras subangulare OPPEL sp.

1858 *Ammonites angulatus* QUENSTEDT, Jura p. 43. Taf. III Fig. 1.
1883 „ „ *psilonoti* QUENSTEDT, Ammoniten p. 32. Taf. 2 Fig. 10, 11[3].
1862 „ *subangularis* OPPEL, Pal. Mitteilungen. p. 130. Anmerk.
1886 *Aegoceras subangulare* WÄHNER, Beiträge. III. Teil. p. 162.

Amm. angulatus psilonoti QU. ist sicher keine Varietät der *Schlotheimia angulata*, sondern muss zu *Psiloceras* gezählt werden; denn einmal fehlt die bei den Schlotheimien in dieser Grösse stets vorhandene Rinne auf der Externseite, und dann zeigt die stark asymmetrische Lobenlinie den für die ausseralpinen Arten der Gattung *Psiloceras* charakteristischen, einfachen Verlauf mit wenig geschlitzten Loben. Die kräftigen ungespaltenen Rippen bilden auf der Externseite keinen eigentlichen Winkel, sondern stossen etwas ver-

[1] Wähner, l. c. I. Taf. XXXI Fig. 3b.
[2] Wähner, l. c. III. Taf. XVIII Fig. 1.
[3] Jura, Taf. 3 Fig. 1 und Ammoniten des Schwäbischen Jura, Taf. 2 Fig. 10 geben zwei verschiedene Stücke wieder; die Figuren sind nicht, wie Wähner a. a. O. annimmt, Reproduktionen desselben Exemplares.

flacht in nach vorne gewendetem Bogen ohne Unterbrechung zusammen. Die Windungen, bei 38 mm Durchmesser sechs an der Zahl, sind seitlich stark zusammengedrückt.

Das Belegstück zu QUENSTEDT's Taf. 2 Fig. 10 zeigt deutlich, wie die Rippen auf den inneren Windungen schwächer und die Lobenlinien weniger gezähnt werden, so dass Taf. 2 Fig. 11 bei QUENSTEDT gut mit *Psil. subangulare* zu vereinigen ist.

Vorkommen: *Psil. subangulare* gehört der Bank mit *Psil. planorbis* an; l. c. sagt QUENSTEDT, dass das Exemplar Taf. 2 Fig. 10 von der Pfrondorfer Höhe „unter“ der Psilonotenbank gefunden wäre. Ein festes Gestein der Psilonoten = *Planorbis*-Bank ist an der Fundstelle, welche jetzt vollkommen abgebaut ist, gar nicht anstehend gewesen. Es lag dort über dem Bonebedsandstein des obersten Keupers eine dünne, verwitterte Schicht, aus welcher vorliegende Art und das folgende *Psiloceras* sp. die einzige Ausbeute war. Demnach scheint es mir nicht ganz zweifellos, ob in betreff der Angabe „unter der Psilonotenbank“ hier nicht vielleicht ein Irrtum waltet[1]. — Neuerdings ist von Herrn Dr. BECK in Stuttgart ein weiteres Exemplar aus typischem *Planorbis*-Kalk bei Nürtingen gefunden worden.

Psiloceras sp.

1885 *Ammonites angulatus hirzinus* QUENSTEDT, Ammoniten p. 33. Taf. 2 Fig. 12.

Die kleinen Wohnkammerstücke, von denen QUENSTEDT a. a. O. eines abbildet, unterscheiden sich von *Psil. subangulare* durch entfernter stehende Rippen, welche auf der Externseite besonders stark und hoch werden und hier einen energisch nach vorne gewendeten Bogen bilden; ausserdem ist der Windungsquerschnitt niedriger als bei *Psil. subangulare*.

Ein zu geringes vorliegendes Material verbietet eine genaue Begrenzung dieser Form, die zu der folgenden mir in nächster Beziehung zu stehen scheint, wenn auch das Lager beide trennt.

Vorkommen: *Planorbis*-Bank; zusammen mit *Psil. subangulare*.

Fundort: Pfrondorf.

WÄHNER[2] mutmasst, dass OPPEL in seiner Note[3] über die Formen der „Angulaten“ wohl mit *Amm. subangularis* die vorliegende

---

[1] Vergl. Quenstedt, Jura p. 41.

[2] Wähner, l. c. III. p. 162.

[3] Oppel, Palaeontologische Mitteilungen p. 130.

Form gemeint habe, allein Oppel's Citat: „Quenstedt, Jura Taf. 3 Fig. 1 non Taf. 6 Fig. 10“ scheint dieses auszuschliessen.

Psiloceras capra-ibex n. sp. — Taf. VI Fig. 6, 6a, 6b.

Ammonites ibex Quenstedt mns.

Masse: Dm. 31,5 = 1, Nw. 13 = 0,41, Wh. 11 = 0,35, Wd. 7,5 = 0,23, 22 Rippen auf dem letzten Umgang.

Das abgebildete Stück, ein fast vollständiges Exemplar der Tübinger Sammlung, trug die obige Bestimmung Quenstedt's.

Die Umgänge, fünf an der Zahl, sind flach, von fast oblongem Querschnitt. Die Involubilität beträgt etwa $^1/_3$. Die inneren Umgänge tragen schwache Rippen, auf der äusseren Windung sind die weitläufig stehenden Rippen schwach sichelförmig gebogen. Nach aussen zu werden sie kräftiger und bilden auf der Externseite, namentlich der Wohnkammer, ziemlich hohe, nach vorne gebogene Wülste. Wohnkammerlänge mindestens $^3/_4$ Umgang. Mundrand fehlt. Die sehr einfache Lobenlinie ist unsymmetrisch, der kleine Externlobus rückt ganz in die Nähe der Umbiegung nach den Flanken hin. Der erste Lateral geht wenig unter den Externlobus hinab; der kleine zweite Lateral und die beiden Zäckchen des Nahtlobus erreichen die Lobennormale nicht. Der Lateralsattel geht über den Externsattel hinaus.

Fig. 16. *Psil. capra-ibex* n. sp. Zone d. *Ariet. Bucklandi.* Lobenlinie b. 7 mm Wh. Jettenburg.

Von *Psil. subangulare* ist *Psil. cabra-ibex* durch die entfernter stehenden, aussen kräftigeren Rippen verschieden; *Psil. subangulare* zählt bei gleichem Durchmesser 36 Rippen, wo unsere Art nur 22 trägt; ferner ist die Lobenlinie bei der vorliegenden Art noch einfacher.

Psiloceras sp. = *Amm. angulatus hirzinus* Quenstedt hat Rippen, deren Aussenwülste stärker als bei unserer Form sind; immerhin sind die Anklänge sehr bedeutend, so dass bei grösserem Material vielleicht eine Vereinigung beider Formen notwendig wird, was bei dem höheren Lager des *Psil. capra-ibex* von grossem Interesse wäre.

Vorkommen: Arietenkalk, also oberer Lias α.

Fundort: Jettenburg bei Tübingen.

Jedenfalls sehr nahe steht das von Schlönbach[1] aus dem unteren Lias von Halberstadt erwähnte Vorkommen eines sehr niedermündigen „*Amm. angulatus*“ mit weitstehenden Rippen und gerundetem Externteil.

---

[1] U. Schlönbach, Über neue und wenig bekannte Ammoniten. Palaeontographica Bd. XIII. p. 153.

III.

Schlotheimia Bayle.

Aegoceras Waagen z. T.

Angulaten, *Angulaticeras* Quenstedt; Dentaten Quenst. z. T.

Schale scheibenförmig, weit- bis sehr engnabelig, mit meist seitlich flach gedrückten Umgängen von sehr verschiedener Involubilität. Die geologisch jüngeren Formen sind meistens engnabeliger als die älteren. Wohnkammerlänge nicht genau festgestellt, wahrscheinlich etwa einen Umgang betragend; Mundrand unbekannt.

Die Umgänge sind mit mehr oder weniger scharfen Rippen verziert, welche nach aussen stetig an Stärke zunehmen und auf der Aussenseite in einem nach vorne gerichteten Winkel aufeinander zulaufen. Sie stossen hier nicht direkt zusammen, sondern werden durch eine Furche, welche durch plötzliches Absinken der Rippen entsteht, neben der Medianlinie unterbrochen, jedoch ohne dass sie — mit Ausnahme der geologisch jüngsten Formen, der Gruppe der *Schloth. lacunata*, — ganz verlöschen. Die Furche tritt erst bei kräftig entwickelter Skulptur auf und wird in höherem Alter wieder undeutlich, so dass dann die Rippen ohne Unterbrechung mit geringer Abschwächung über die Aussenseite hinübergehen. Rippenspaltung tritt bei der grossen Mehrzahl der Arten auf, und zwar bei den geologisch älteren Formen erst in erwachsenem Zustande der Exemplare. (Vergl. die Reihe: *Schloth. angulata*, *depressa*, *Charmassei*, *angulatoides*, *lacunata*.) Bei geologisch jüngeren Formen tritt die Spaltung der Rippen nicht nur bereits auf früheren Windungen, sondern auch näher an der Nabelkante auf als bei älteren Formen. Die eingeschobenen Rippen sind an der Aussenseite ebenso kräftig als die Hauptrippen. Bei höherem Alter tritt eine Abschwächung der Skulptur auf, welche zuerst die Rippen auf den Flanken, später auf der Aussenseite auslöscht.

Kielbildung tritt nicht auf. Die in der Mitte der Aussenseite der *Schloth. Boucaultiana* auftretende Knötchenreihe ist nicht als Kiel zu betrachten, sondern nur als eine, nicht auch den Steinkern in Mitleidenschaft ziehende, eigentümliche Ausbildung der äusseren Schalenschicht, welche erst in höherem Alter auftritt.

Die Lobenlinie ist einfach bis sehr stark zerschlitzt. Der Aussenlobus ist seichter als der erste Seitenlobus (Ausnahmen bilden *Schloth. d'Orbignyana* und *Schloth. Boucaultiana*, wo das umgekehrte Verhältnis stattfindet). Zwei bis fünf schrägstehende Hilfsloben bilden

mit dem kleineren zweiten Seitenlobus einen mehr oder weniger tief herabhängenden Suspensivlobus. Der erste Seitensattel ist höher als der Aussensattel[1]. Der Innenlobus ist zweispitzig.

Die Arten der Gattung *Schlotheimia* gehören sämtlich dem unteren Lias an; die Verteilung der schwäbischen Arten auf die einzelnen Zonen ist folgende:

Lias *α.*

1. Oolithenbank QUENSTEDT's:
   Schloth. angulata SCHLOTH.
   „ *striatissima* HYATT.
2. Zone der *Schlotheimia angulata:*
   Schloth. angulata SCHLOTH.
   „ *depressa* WÄHN.
   „ cf. *marmorea* OPP.
   „ *Charmassei* D'ORB.
3. Zone des *Arietites Bucklandi:*
   Schloth. angulatoides QUENST.
   „ *intermedia* n. sp. (?)[2].
   „ *d'Orbignyana* HYATT (?).

Lias *β.*

4. Zone des *Arietites obtusus:*
   Schloth. rumpens OPP.
   „ *Boucaultiana* D'ORB.
5. Zone des *Oxynoticeras oxynotum:*
   Schloth. rumpens OPP. (?).
   „ *lacunata* BUCKM.
6. Zone des *Arietites raricostatus:*
   Schloth. densilobata n. sp.

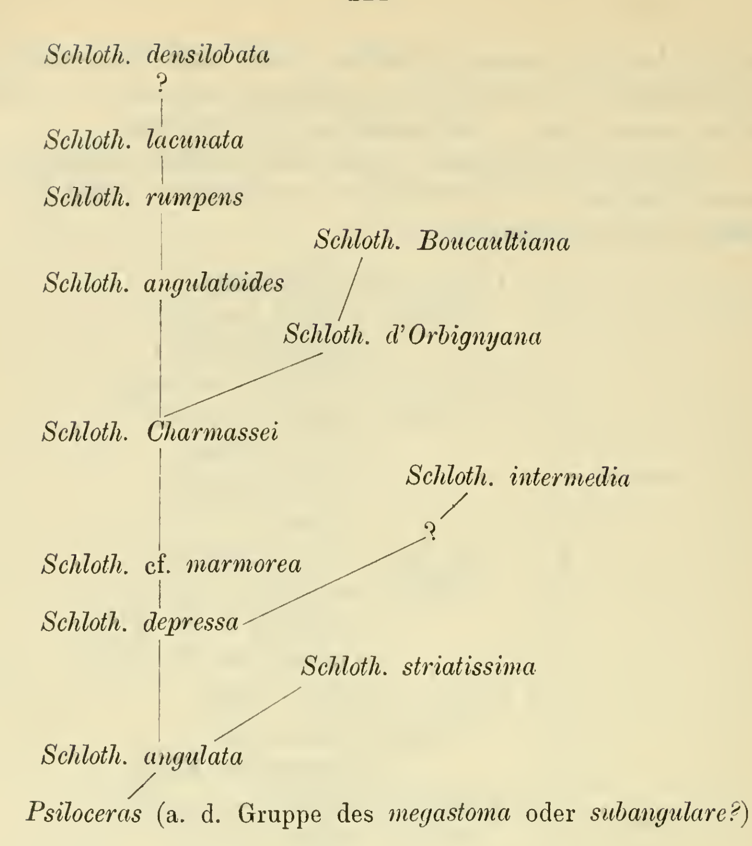
Aus den Skulpturverhältnissen würde sich für die schwäbischen Arten der Gattung *Schlotheimia* etwa folgendes Verwandtschaftsbild[3] entwickeln:

---

[1] Bei *Schloth. Boucaultiana* ist der Aussensattel höher als der erste Seitensattel. *Schloth. Boucaultiana*, wie *d'Orbignyana* zeigen in bezug auf die Lobenlinien Abweichungen, die sie eigentlich von der Gattung *Schlotheimia* trennen sollten; Skulptur- und Windungsverhältnisse stimmen aber so zu unserer Gattung, dass ich eine Trennung nicht für gerechtfertigt erachten kann.

[2] Für *Schloth. intermedia* und *d'Orbignyana* ist die Zugehörigkeit zur Zone des *Arietites Bucklandi* nicht absolut sicher.

[3] Vergl. den von Hyatt in „Genesis of the Arietidae" Taf. XI aufgestellten Stammbaum.



Psiloceras (a. d. Gruppe des *megastoma* oder *subangulare?*)

Die Wurzel der Schlotheimien ist zweifellos bei den Psiloceraten zu suchen (vergl. oben *Psil. pseud-alpinum*); von welcher Form man sie ableiten darf, ist bis jetzt nicht festzustellen.

In der „Oolithenbank" ist neuerdings neben *Schloth. angulata* und *striatissima* ein undeutliches Bruchstück einer hochmündigeren *Schlotheimia* gefunden, deren Rippen nur auf dem äusseren Teile der Flanken erkennbar sind, und auf deren Aussenseite die Medianfurche bereits ausgelöscht ist. Bemerkenswert ist dieses Zusammenvorkommen nieder- und hochmündiger Formen schon bei dem ersten Auftreten der Schlotheimien im schwäbischen Lias.

In bezug auf die stetig zunehmende Komplikation der Skulptur stimmt das oben stehende Verwandtschaftsbild; weniger scheint es in bezug auf die fortschreitende Komplikation der Lobenlinie der Fall zu sein, da wir bei der jüngeren *Schloth. lacunata* eine viel einfachere Lobenlinie haben als z. B. bei *Schloth. Charmassei*, das darf aber durchaus nicht wunder nehmen, da wir derartigen plötzlichen Rück-

schlägen in der Ausbildung eines Organes in vielen Entwickelungsreihen begegnen: Die einfachere sehr an die der *Schloth. angulata* erinnernde Lobenlinie der *Schloth. lacunata* und *rumpens*, glaube ich, als eine Erscheinung des Atavismus ansprechen zu dürfen.

Schlotheimia angulata SCHLOTH. sp.

1843 *Ammonites angulatus* QUENSTEDT, Flözgebirge p. 133 pars.
1849 „ „ *depressus* QUENSTEDT, Cephalopoden p. 75. Taf. V Fig. 2 c, d, (nicht 2 a, b).
1852 „ „ „ „ Handbuch I. Aufl. p. 354. Taf. XXVII Fig. 7.
1858 „ „ QUENSTEDT, Jura p. 59. Taf. VI Fig. 10.
1861 „ „ „ Epochen p. 531 pars.
1867 „ „ *depressus* QUENSTEDT, Handbuch II. Aufl. p. 422. Taf. XXXV Fig. 7.
1883 „ „ QUENSTEDT, Ammoniten p. 34. Taf. 3 Fig. 6.
1883 „ „ *thalassicus* QUENSTEDT, ibidem p. 32. Taf. 2 Fig. 9.
1883 „ „ *costatus* „ ibidem p. 32. Taf. 2 Fig. 8[1].
1820 „ „ SCHLOTHEIM, Petrefaktenkunde p. 70 pars.
1829 „ *anguliferus* PHILLIPS, Geology of Yorkshire p. 192. Taf. XIII Fig. 19.
1856 „ *angulatus* OPPEL, Juraformation p. 195. § 14, 6 pars.
1864 „ „ DUMORTIER, Dépôts jur. etc. I p. 112. Taf. XIX Fig. 2, 3.
1879 „ „ REYNÉS, Monographie Taf. V Fig. 1—5.
1879 *Aegoceras angulatum* WRIGHT, Lias Ammonites p. 318. Taf. XIV Fig. 5, 6, Taf. XVII Fig. 3, 4.
1884 *Schlotheimia angulata* ZITTEL, Handbuch I. 2. p. 456. Fig. 637.
1886 *Aegoceras angulatum* WÄHNER, Beitr. etc. III. p. 163 (62).

Unter dem Namen *Amm. angulatus* fasste SCHLOTHEIM eine ganze Reihe von Formen zusammen, welche QUENSTEDT zunächst in den „Cephalopoden“ p. 7 nach der Höhe der Umgänge in *Amm. angulatus depressus* und *compressus* schied und welche er dann später in den Ammoniten des Schwäb. Jura p. 27 ff. mit Bezug auf die Form der Umgänge, auf die Grösse, die Berippung und ihr Lager weiter in *Amm. angulatus depressus gigas*, *angulatus intermedius*

[1] Die hier citierte Figur und Fig. 2 c, d auf Taf. IV der Cephalopoden sind nach demselben Stücke gezeichnet, wie der Vergleich des Originals von *Amm. angulatus costatus* mit der aus den „Cephalopoden“ angezogenen Abbildung beweist; die Ausführung der beiden Abbildungen ist nur eine so verschiedene, dass z. B. Wähner p. 197 im III. Teil seiner mehrfach citierten „Beiträge“ den *Amm. angulatus costatus* für eine neue Form hielt. — Die Einzeichnung einer Scheidewand in Quenstedt's Fig. 25 darf uns nicht irre führen; sie ist, wie aus der Betrachtung der Seitenansicht Fig. 2 c hervorgeht, willkürlich hinzugesetzt worden.

gigas, *angulatus compressus gigas*, *angulatus oblongus*, *angulatus costatus*, *angulatus striatus*, *angulatus striatissimus*, *angulatoides* und *angulatus thalassicus* teilte.

Fassen wir unter dem Namen „*Schloth. angulata*" die einfachsten Formen aus der Reihe der durch die SCHLOTHEIM'sche Diagnose bezeichneten Arten zusammen, so erhalten wir eine gut begrenzte Art, welche durch die folgenden Charaktere ausgezeichnet wird:

Die sehr wenig involuten Umgänge sind höher als breit (Höhe : Breite etwa = 4 : 3)[1]; sie sind mit kräftigen, scharfen, ungeteilten Rippen bedeckt, welche an der steilen Nabelkante beginnen, die Flanken in ungefähr radialer Richtung überschreiten und nach der Externseite zu höher werden. Vor dem Übergang auf die Externseite biegen sie sich nach vorne um und streben auf derselben in einem scharfen Winkel von meistens weniger als 90° einander entgegen. Kurz vor der Mittellinie brechen die Rippen fast plötzlich ab und lassen eine in der Mittellinie verlaufende rinnenartige Vertiefung frei, auf deren Grunde man noch eine niedrige Fortsetzung der Rippen bis zu ihrem Zusammenstossen mehr oder weniger deutlich verfolgen kann. Nach vorne zu wird die Rinne allmählich undeutlicher, ohne jedoch ganz zu verschwinden. Rippeneinschiebung oder -spaltung habe ich bei keinem der mir vorliegenden Stücke beobachten können[2]. Das auf Taf. IV Fig. 1, 1a abgebildete Bruchstück ist dadurch ausgezeichnet, dass es bei grosser Windungshöhe, die einem Durchmesser von weit mehr als 100 mm entsprechen muss, noch vollkommen scharfe ungeteilte Rippen hat, welche, auf der Aussenseite in stumpfem Winkel zusammenstossend, noch Reste der Rinnenbildung zeigen.

Die Lobenlinie ist einfach und wenig geschlitzt. Der Externlobus ist etwa ebenso breit als tief. Der erste Laterallobus geht erheblich tiefer hinab als der Externlobus. Der kleinere zweite Lateral bildet mit zwei kleinen Auxiliaren einen unter die Lobennormale herabhängenden Suspensivlobus. Mehr als zwei Auxiliare sind nie vorhanden. Der Internlobus ist zweispitzig. Der Lateralsattel ist höher als der Externsattel.

Für die Länge der Wohnkammer kann ich aus eigener An-

[1] Diese Angabe bezieht sich auf die äusseren Umgänge; die inneren sind niedriger.

[2] Das grosse Exemplar, welches Wright l. c. Taf. XIV Fig. 5, 6 abbildet, zeigt bei fast 130 mm Durchmesser 3 eingeschobene Rippen auf dem letzten Umgange.

schauung kein bestimmtes Mass angeben. Die hin und wieder vorhandene Spurlinie lässt auf etwa einen Umgang Wohnkammerlänge schliessen. Den Mundrand konnte ich — wie bereits oben gesagt — bei keiner der zu *Schlotheimia* gehörenden Formen beobachten.

Nur Formen, welche der vorstehenden Charakteristik entsprechen, dürfen zu einer Art vereinigt werden, für welche der Schlotheim'sche Name „*angulata*“ wohl gerechtfertigt ist, da man sie als Grundform der folgenden bisher zum Teil auch als Angulaten zusammengefassten Arten betrachten muss.

Zur Entwickelung der Wachstumsverhältnisse und der Skulptur bei *Schloth. angulata* bot ein kleines Exemplar aus dem unteren Lias von Vorwohle bei Holzminden folgende Momente: Der vierte Umgang nach der Anfangskammer (weiter an dem Stücke zurückzugehen war nicht möglich) war sehr wenig höher als breit. Rippen waren noch nicht vorhanden, sondern nur feine Fältchen auf den

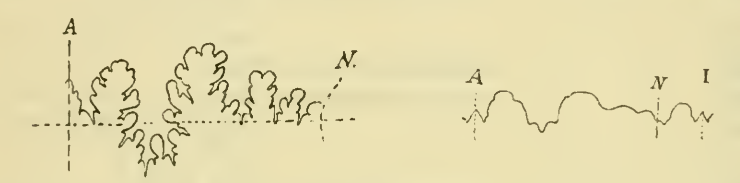


Fig. 17 a. Fig. 17 b.
Schlotheimia angulata Schloth. sp.
a. Lobenlinie des Originals zu Quenstedt, Amm. Taf. 2 Fig. 8 bei 19,5 mm Wh.
b. Lobenlinie eines Exemplars von Vorwohle bei 1,5 mm Wh.

Flanken; die Externseite war glatt. Der fünfte Umgang zeigte bei grösserer Windungshöhe bereits deutliche Rippen, welche auf der Externseite in flachem Bogen zusammenstiessen. Die Rinnenbildung bereitete sich durch schwaches Einsinken der Rippen in der Richtung der Medianlinie vor. Der sechste und siebente Umgang — letzterer bereits Wohnkammer — wiesen in bezug auf Form und Berippung die weiter oben angeführten Merkmale auf.

Obenstehend ist die Lobenlinie dieses Stückes bei einer Windungshöhe von 1,5 mm wiedergegeben; die Figur 17 a zeigt die Lobenlinie des Originals zu Quenstedt's *Amm. angulatus costatus* bei 19,5 mm Windungshöhe.

Masse:	Dm. mm	Nw. mm	Wh. mm	Wd. mm	Rippen.
I. *Amm. angul. cost.* Qu.	64 = 1	25 = 0,39	25 = 0,39	18 = 0,28	38
II. *Amm. ang. thalass.* Qu., Amm. Taf. 2 Fig. 9	35 = 1	14 = 0,40	12 = 0,34	10 = 0,29	33
III. Exemplar von Dusslingen	38 = 1	16 = 0,42	13 = 0,34	10,5 = 0,27	36

Vorkommen: *Schloth. angulata* kommt in Schwaben in der „Oolithenbank“ Quenstedt's — hier allerdings bisher nur in einem Bruchstücke gefunden — und in der folgenden, nach ihr benannten Zone vor, wird aber nicht besonders häufig gefunden; sie soll vereinzelt auch noch in der Zone des *Arietites Bucklandi* vorkommen. In den Alpen gehören die seltenen Vorkommnisse dem gelbgrauen Kalk mit „*Aegoceras megastoma*“ an, welcher nach Wähner[1] der „Oolithenbank“ gleichalterig ist. In Frankreich und England liegt *Schloth. angulata* in den der schwäbischen Angulatenzone entsprechenden Horizonten, der „Zone de l'*Amm. angulatus*“ (Dumortier) und der „Zone of *Aegoceras angulatum*“ (Wright).

Schlotheimia depressa Wähn. sp.

1843 *Ammonites angulatus* Quenstedt, Flözgebirge p. 133 pars.
1849 „ „ *depressus* Quenstedt, Cephalopoden p. 75. Taf. IV Fig. 2 a. b.
1852 „ „ „ „ Handb. I. Aufl. p. 354 pars
1858 „ „ Quenstedt, Jura p. 59 pars.
1867 „ „ *depressus* Quenstedt, Handb. II. Aufl. p. 422 pars.
1883 „ „ „ „ Ammoniten p. 28, 29, 31. Taf. 2 Fig. 1, 3, 7.
1883 „ „ „ *gigas* Qu., ibidem p. 35. Taf. 3 Fig. 9, 10.
1883 „ „ *thalassicus* Quenstedt, ibidem p. 30. Taf. 2 Fig. 4, 5.
1885 „ „ *depressus* „ Handb. III. Aufl. p. 544.
1820 „ „ Schlotheim, Petrefaktenkunde p. 70 pars.
1830 „ *colubratus* Zieten, Versteinerungen Württ. p. 3. Taf. III Fig. 1.
1856 „ *angulatus* Oppel, Juraformation § 14; 6 pars.
1862 „ „ „ Pal. Mitteil. I. p. 130 Note.
1878 *Schlotheimia angulata* Bayle, Explication etc. Taf. LV Fig. 1.
1886 *Aegoceras depressum* Wähner, Beitr. III. p. 164. Taf. XX Fig. 12.

Rippung und Lobenlinie scheiden diese Art deutlich von *Schloth. angulata*. Die Rippen stehen meistens enger und sind nicht so scharf, mehr gerundet. Bereits ziemlich frühe, durchschnittlich bei 20—23 mm Windungshöhe — bei einem Exemplar von Jettenburg sogar schon bei 14 mm — tritt Einschiebung kürzerer Rippen von der Externseite aus auf; etwas später erfolgt deutliche Rippenspaltung, und zwar so, dass allmählich die gespaltenen Rippen die ungeteilten an Zahl übertreffen. Auf den Flanken nehmen die Rippen nach Eintritt der Spaltung allmählich an Stärke ab, so dass die Flanken fast

[1] Wähner, Zur heteropischen Differenzierung des alpinen Lias. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1886. No. 7 u. 8 p. 9.

glatt werden. Bei der Beugung nach vorne und beim Übertritt auf den Externteil bleiben die Rippen bis zu einer bedeutenden Grösse deutlich. Erreichen die Individuen die Grösse der QUENSTEDT'schen „Riesenangulaten", so erscheint auch die Externseite bei dann vollkommen glatten Flanken nur sanft gewellt, fast glatt. Die Rinne in der Medianlinie der Externseite wird bald nach dem Eintritt der Rippenspaltung flacher, um allmählich ganz zu verschwinden, so dass der Externteil bei grossen Stücken gleichmässig gewölbt erscheint.

Die Lobenlinie zeigt bei gleicher Windungshöhe eine mehrfachere und tiefere Schlitzung als bei *Schloth. angulata.* Ein Stück von Dusslingen, von derselben Grösse und Form wie *Amm. angulatus thalassicus* bei QUENSTEDT, Ammoniten Taf. 2 Fig. 5, zeigte folgende Lobenentwickelung: Bei 3,7 mm Windungshöhe folgt dem kleinen zweiten Lateral eine undeutlich geschwungene Linie; bei 7 mm treten bereits zwei kleine Auxiliarloben auf; bei 14 mm folgen auf den zweiten Lateral bereits vier Auxiliarloben[1]; die Loben und Sättel zeigen bereits eine Schlitzung, welche der der citierten Abbildung QUENSTEDT's im wesentlichen entspricht. Die Zahl 4 der Auxiliarloben bleibt nun, auch bis zum grössten Wachstum, konstant; höchstens erfährt die Sutur nach dem vierten Auxiliar noch eine kleine Schlitzung, welche nicht bis zur Tiefe des vierten Auxiliarlobus hinabreicht. Bei den grossen Exemplaren dehnen sich die Sättel stark in die Breite.

Die gegenseitige Lage der Loben und Sättel ist folgende: Die nicht zu stark divergierenden Äste des Externlobus gehen etwa bis zur Tiefe des äusseren Astes des dreispitzigen Laterale I hinab. Der zuerst zwei-, später dreiteilige Laterale II kann bis zum inneren Aste des Laterale I hinabgehen und bildet mit den Auxiliaren einen tief unter die Lobennormale herabhängenden Suspensivlobus. Der Lateralsattel ist breiter und höher als. der Externsattel.

Die Wohnkammerlänge dürfte einen Umgang betragen. Die Involubilität ist geringer als $^1/_2$.

Masse:	Dm. mm	Nw. mm	Wh. mm	Wd. mm	Rippen
I. Qu., Amm. Taf. 2 Fig. 1	142 = 1	55 = 0,39	51 = 0,36	32 = 0,22	ca. 70
II. „ „ „ 2 „ 4	88 = 1	36 = 0,41	28 = 0,32	21 = 0,23	51
III. „ „ „ 2 „ 5	90 = 1	35 = 0,39	33 = 0,36	20 = 0,22	55
IV. „ „ „ 3 „ 9	402 = 1	170 = 0,42	133 = 0,33	65 = 0,16	?
V. von Vaihingen	204 = 1	83 = 0,40	72 = 0,35	—	?
VI. ohne Fundort	257 = 1	101 = 0,39	91 = 0,36	48 = 0,18	ca. 72

[1] Bei *Schloth. angulata* kommen stets nur 2 Auxiliare vor!

Lobenhöhen (nach WÄHNER die Entfernung des tiefsten Punktes des ersten Seitenlobus vom höchsten Punkte des ersten Seitensattels):

I.	27,5	bei	51	mm	Windungshöhe	= 0,54
III.	19	„	31	„	„	= 0,61
IV.	50	„	127	„	„	= 0,40
V.	33	„	51	„	„	= 0,65
VI.	39	„	70	„	„	= 0,56

VII. (Qu., Amm. Taf. 3 Fig. 10). 39 bei 80 Windungshöhe = 0,50

Die ausserordentliche Übereinstimmung in den Massverhältnissen der Stücke I, II und III rechtfertigt die Vereinigung der QUENSTEDT'schen Arten *Amm. angulatus thalassicus* und *depressus*. Die grösseren Stücke IV, V, VI (und VII) = *Amm. angulatus depressus gigas* weichen etwas in den Verhältnissen ab, doch da ihre Lobenlinie dieselben Elemente aufweist und ihre inneren Windungen ebenso wie die der vorgenannten Stücke gerippt sind, stehe ich nicht an, auch sie der *Schloth. depressa* zuzuzählen.

D'ORBIGNY'S *Amm. Moreanus*[1] unterscheidet sich von *Schloth. depressa* ausser durch die etwas verschiedene Sutur durch das frühe gänzliche Verschwinden der Rippen von den Flanken. In bezug auf letztere Eigenschaft scheint das Original zu D'ORBIGNY'S *Amm. Moreanus* ein Unikum zu sein, wenigstens bemerkt DUMORTIER[2], dass ihm nie ein ähnliches Stück vorgelegen habe.

Aegoc. Moreanum WRIGHT[3] ähnelt unserer Art sehr, zeigt aber weniger als vier Auxiliare.

Die alpinen Vorkommnisse des *Amm. Moreanus* HAUER[4] = *Schloth. extranodosa* WÄHNER sp.[5] sind durch stärker geschlitzte Loben und bedeutendere Lobenhöhe von *Schloth. depressa* unterschieden.

Vorkommen: *Schloth. depressa*, der Zone der *Schloth. angulata* in Lias α angehörend, ist in Schwaben ziemlich häufig, besonders bei Vaihingen, gefunden.

Schlotheimia Charmassei D'ORB. sp.

1843 *Ammonites angulatus* QUENSTEDT, Flözgebirge p. 133 pars.
1849 „ „ *compressus* QUENSTEDT, Cephalopoden p. 75[6].

[1] d'Orbigny, Paléont. franç. Terr. jur. I. p. 229. Taf. XCIII.

[2] Dumortier, Dépôts jurassiques I. p. 113.

[3] Wright, Lias Ammonites p. 322. Taf. XVIII Fig. 1, 2.

[4] Hauer, Cephalopoden aus dem Lias der NO.-Alpen. Denkschr. d. Wien. Ak. 1865. p. 51. Taf. XV. Fig. 1—3.

[5] Wähner, Beiträge zur Kenntniss der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen. III. p. 168. Taf. XX Fig. 7—11.

[6] Nicht: Quenstedt, Cephalopoden p. 262, wie Wright p. 323 citiert; die dort von Quenstedt *Amm.* cf. *angulatus* genannte Form scheint *Schloth. extranodosa* WÄHN. sp. zu sein (cf. Wähner, Beitr. etc. III. p. 168).

1867 *Ammonites angulatus compressus* Quenstedt, Handb. II. Aufl. p. 423.
1883 „ „ „ „ Ammoniten p. 28. Taf. 2 Fig. 2.
1885 „ „ „ „ Handb. III. Aufl. p. 544.
1844 „ *Charmassei* d'Orbigny, Terr. jur. I. p. 296. Taf. 91 Fig. 3—5.
1864 „ „ Dumortier, Dépôts jur. I. p. 29. Taf. XVII Fig. 1, 2.
1881 *Aegoceras Charmassei* Wright, Lias Ammonites p. 323. Taf. XX.
1889 *Schlotheimia Charmassei* Hyatt, Genesis p. 132.

Amm. angulatus compressus Quenst. ist vollkommen identisch mit *Schloth. Charmassei;* die Massverhältnisse der mir vorliegenden Stücke stimmen vorzüglich mit d'Orbigny's Fig. 3 auf Taf. 91.

Das ausserordentlich schnelle Höhenwachstum bei sehr engem Nabel — die Involubilität beträgt bei den äusseren Windungen etwa $^2/_3$ — trennt *Schloth. Charmassei* von *Schloth. depressa.*

Die kräftigen gerundeten Rippen bleiben auf den Flanken lange deutlich; nach vorne zu werden sie breiter. Rippenspaltung tritt bereits früh ein, bei einem Stücke schon bei 15 mm Windungshöhe. Die Rinne auf der Externseite verschwindet früh.

Die Lobenlinie konnte ich leider an keinem der mir vorliegenden Exemplare genau verfolgen; sie ist stark zerschlitzt, die Äste des Externlobus divergieren erheblich; bei 32 mm Windungshöhe konnte ich drei ziemlich tiefe Auxiliare beobachten, bei 62 mm vier.

Masse:	Dm. mm	Nw. mm	Wh. mm	Wd. mm
I. Qu., Amm. Taf. 2 Fig. 2	149 = 1	37 = 0,24	68 = 0,46	37 = 0,24
II. ohne Fundort	169 = 1	45 = 0,26	74 = 0,43	40 = 0,23
III. Vaihingen	74 = 1	18 = 0,24	34 = 0,46	60 = 0,20[1]
d'Orbigny, Taf. 91 Fig. 3 .	88 = 1	23 = 0,26	40 = 0,45	23 = 0,26

Schlotheimia Charmassei gehört der Zone der *Schlotheimia angulata* und kommt ganz selten auch in der untersten Abteilung der Zone des *Arietites Bucklandi* vor (nach freundlicher Mitteilung des Herrn Pfarrers Gussmann-Eningen).

Fundorte: Vaihingen, Göppingen.

Schlotheimia cf. *marmorea* Oppel.

[cf. 1862 *Ammonites marmoreus* Oppel, Palaeont. Mitteil. p. 130 Note.
1886 *Aegoceras marmoreum* Wähner, Beiträge etc. III. p. 181.]

Oppel trennte l. c. die im alpinen Lias häufigen Vorkommnisse einer hochmündigen *Schlotheimia* von *Schloth. Charmassei* d'Orb., mit welcher Art sie bisher vereinigt wurden[2], von der sie aber durch

---

[1] Die Windungsdicke nimmt mit der Grösse ab, ebenso die Nabelweite, während das Verhältnis der Windungshöhe ziemlich konstant bleibt.

[2] Vergl. Hauer, Cephalopoden aus dem Lias der NO.-Alpen. Denkschr. d. Wiener Akademie 1865. p. 49. Taf. XV.

grössere Nabelweite und kräftiger geschlitzte Loben mit besonders stark divergierenden Ästen des Externlobus verschieden sind.

Zwei Stücke aus der Zone der *Schloth. angulata* Württembergs stehen dieser alpinen Form sehr nahe. Das eine Stück, Bruchstück mehrerer Windungen, zeigt dichtstehende, gerundete, nach vorne geschwungene und gespaltene Rippen. Die Rippen beider Seiten harmonieren nicht, es entspricht vielmehr einer Hauptrippe auf der einen Seite eine Nebenrippe auf der andern Seite. Die fast vollkommen glatte Aussenseite erscheint beinahe scharf.

Die Lobenlinie zeigt etwas weniger divergierende Äste des Aussenlobus, etwas breitere Lobenkörper und nur vier Hilfsloben, während *Schloth. marmorea* deren fünf aufweist (vergl. die citierte Abbildung Wähner's). Die Lobenhöhe (31 mm bei 54 mm Windungshöhe) = 0,57 entspricht ungefähr der von Wähner für *Schloth. marmorea* angegebenen von 0,55.

Das zweite, fast vollständige Exemplar von Bempflingen zeigt folgende Masse:

Dm. 250 mm = 1, Nw. 89 mm = 0,35, Wh. 93 mm = 0,37, Wd. 40 mm = 0,16.

Es entspricht also ungefähr den Massverhältnissen, welche Wähner für *Schloth. marmorea* angiebt. Die beinahe scharfe Externseite dieses Stückes erinnert sehr an *Schloth. ventricosa* bei Wähner[1], das vorliegende Stück ist jedoch weitnabeliger.

Die Involubilität beträgt bei beiden Stücken etwa $^1/_2$, steht also ungefähr in der Mitte zwischen der der *Schlotheimia depressa* und *Charmassei.*

Vorkommen: Zone der *Schlotheimia angulata.*

Fundorte: Göppingen, Bempflingen.

Schlotheimia d'Orbignyana Hyatt.

1838 *Ammonites angulatus compressus gigas* Quenstedt, Amm. p. 38. Taf. 4 Fig. 2.
1844 „ *Charmassei* d'Orbigny, Pal. franç. Terr. jur. I. p. 296 (pars). Taf. 92 Fig. 1, 2.
1889 *Schlotheimia d'Orbignyana* Hyatt, Genesis p. 133.

Masse:

Dm. 420 mm = 1, Nw. 87 mm = 0,21, Wh. 203 mm = 0,48, Wd. 75 mm = 0,18.

Das Original zu Quenstedt's *Amm. angulatus compressus gigas* zeigt analoge Grössenverhältnisse wie die citierte Figur d'Orbigny's[2].

---

[1] Vergl. Wähner, Beiträge etc. III. Taf. XXIII Fig. 11.

[2] d'Orbigny's Fig. 1 u. 2 auf Taf. 92, nach dem Original auf $^2/_5$ reduziert, zeigt die Masse: Dm. 495 mm = 1, Nw. 90 mm = 0,18, Wh. 235 mm = 0,47, Wd. 75 mm = 0,15.

Die Involubilität ist grösser als $^1/_2$. Die ausserordentlich stark verzweigte Lobenlinie ist durch den sehr grossen und breiten Aussensattel und dadurch, dass der Aussenlobus unter den ersten Seitenlobus hinabreicht, von *Schloth. Charmassei* verschieden. QUENSTEDT's Figur zeigt sechs Hilfsloben, während das Original deren nur fünf aufweist. Die sehr flachen Rippen spalten sich in zwei und drei Äste; sie sind sehr wenig nach vorne gebogen. Die stark zugeschärfte Aussenseite ist glatt. Lagerstätte und Fundort sind unbekannt. Nach QUENSTEDT gehört die Form ohne Zweifel dem Lias α an. D'ORBIGNY's Exemplar stammt aus dem Kalk mit *Gryphaea arcuata*, der Zone des *Arietites Bucklandi* in Württemberg gleichwertig.

Schlotheimia intermedia n. sp.

1883 *Ammonites angulatus intermedius gigas* QU. Amm. p. 37. Taf. 4 Fig. 1.

Masse:

Dm. 600 mm = 1, Nw. 190 mm = 0,32, Wh. 230 mm = 0,38, Wd. ungefähr 110 mm = 0,18.

Die äusseren Windungen sind glatt, die inneren mit breiten, nicht besonders hohen Rippen bedeckt, das Centrum ist nicht blosszulegen. Die Involubilität beträgt etwas mehr als $^1/_2$. Von der Wohnkammer ist nicht ganz $^1/_2$ Umgang erhalten. Die Aussenseite der Wohnkammer ist breiter als die des gekammerten Teiles des Ammoniten. Die Lobenlinie ist ausserordentlich stark zerschlitzt, aber nicht deutlich zu verfolgen. Die Äste des Aussenlobus divergieren sehr stark, die Lobenkörper sind sehr schmal; auf den kleinen zweiten Seitenlobus folgen fünf schmale Hilfsloben. Der Seitensattel ist höher und sehr viel breiter als der Aussensattel.

In bezug auf die Massverhältnisse steht *Schloth. intermedia* in der Mitte zwischen dem p. 229 unter No. IV erwähnten Riesenexemplar der *Schloth. depressa* und der *Schloth. d'Orbignyana*.

Vorkommen: In einem graublauen Kalke, der wahrscheinlich der Zone des *Arietites Bucklandi* angehört.

Fundort: Endingen.

Schlotheimia angulatoides QUENST. sp.

1883 *Ammonites angulatoides* QUENSTEDT, Ammoniten p. 30. Taf. 3 Fig. 8.

Als *Amm. angulatoides* bezeichnet QUENSTEDT l. c. eine zu *Schlotheimia* gehörende Ammonitenform, welche sich durch besonders früh — an dem Original QUENSTEDT's bei 10,5 mm, an einem anderen Stücke bei 8 mm Wh. — auftretende Rippenspaltung auszeichnet. QUENSTEDT's Original zeigt folgende Masse:

Dm. ca. 30 mm, Nw. 10 mm = 0,33, Wh. 12 mm = 0,40, Wd. 10,5 mm = 0,35.

Die Rippen auf dem Steinkern sind scharf und ziemlich hoch, sie verlaufen auf den Flanken radial und stossen auf der Aussenseite in flachem, nach vorne gewendetem Bogen zusammen, welcher in der Medianlinie durch eine flache Furche unterbrochen wird. Die Berippung der inneren Windungen ist nicht deutlich zu erkennen; auf der äusseren Windung, welche bereits Wohnkammer zu sein scheint, treten neben Spaltrippen Einzelrippen auf, welche auf der einen Seite (bei dem Original Quenstedt's) näher zur Nabelkante hinabreichen, als auf der anderen. Die Rippenteilung beginnt im ersten Drittel der Windungshöhe. Auf zwei mit Schale bedeckten Bruchstücken sind die Rippen nicht so scharf als auf den Steinkernen; fast ausnahmslos stossen hier je zwei und zwei Rippen nahe der Nabelkante zusammen. Bei dem einen der beschalten Stücke verschwindet die Medianrinne bereits bei 13,5 mm Windungshöhe.

Die Schale zeigt sehr feine, dichtstehende Linien, wie feine Risse, welche den Rippen parallel laufen.

Die Lobenlinie konnte ich nicht freilegen.

Quenstedt vergleicht die Art mit *Amm. angulatus* var. *Charmassei* bei Chapuis[1], welche Form Wähner[2] mit *Schloth. posttaurina* identifiziert. Bei beiden Formen stehen die Rippen entfernter als bei der unserigen. Wähner[3] vergleicht die Quenstedt'sche Abbildung mit der von Herbich[4] als *Aegoc. Charmassei* beschriebenen Form; *Schloth. angulatoides* ist aber keineswegs etwa als Jugendform der *Schloth. Charmassei* aufzufassen, dazu lässt das vorhandene Material auf zu geringe Involubilität schliessen. Eher erinnert unsere Form schon an *Schloth. ventricosa* Sow. sp. bei Wähner[5], welche aber etwas hochmündiger erscheint.

Schloth. angulatoides, aus dem „Dreispälter" von Endingen, gehört bereits den unteren Arietenkalken an.

---

[1] Chapuis, Nouv. recherch. sur l. foss. des terr. sécond. d. Luxembourg. I. part. Mém. d. l'acad. de Belg. XXXIII. 1853. p. 18. Taf. III Fig. 4.

[2] Wähner, Beiträge zur Kenntniss der tieferen Zonen des Unteren Lias in den nordöstlichen Alpen. III. p. 189.

[3] Wähner, ibidem p. 179.

[4] Herbich, Széklerland, Mitteil. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. 1878. p. 107. Taf. XX D Fig. 2; vergl. auch: Dumortier, Dépôts jurassiques. II. part. *Amm. Charmassei* p. 30. Taf. XVII Fig. 2 u. 3.

[5] Wähner, l. c. III. p. 180. Taf. XXIII Fig. 5—10.

Schlotheimia striatissima Hyatt.

1858 *Ammonites angulatus* Quenstedt, Jura p. 43, Taf. III Fig. 2.
1883 „ „ *striatissimus* Quenstedt, Amm. p. 33. Taf. 3 Fig. 3.
1889 *Schlotheimia striatissima* Hyatt, Genesis p. 129 (pars).
Masse: Dm. 72 mm = 1, Nw. 24 mm = 0,33, Wh. 29 mm = 0,40.

Die ausserordentlich dichte Besetzung der Flanken mit niedrigen, gerundeten Rippen, welche an der Nabelkante zusammenstossen — eigentliche Rippenspaltung tritt nicht auf — sowie die eigentümliche einfache Lobenlinie, welche sehr an die der Psiloceraten erinnert, unterscheidet die vorliegende Art von sämtlichen bekannten Formen der Gattung *Schlotheimia*. Die Rippen — etwa 70 bei einem Durchmesser von 72 mm — nehmen nach aussen zu allmählich, aber nur wenig an Stärke zu; kurz vor der Mittellinie der Aussenseite brechen sie plötzlich ab und lassen eine schmale Rinne frei. Nachdem die Rippen ungefähr $^2/_3$ der Flankenhöhe überschritten haben, biegen sie sich ziemlich kräftig nach vorne und laufen auf der Aussenseite in stumpfem Winkel aufeinander zu.

Die Flanken sind flach; die Aussenseite ist ziemlich breit, der Querschnitt der Windungen ist fast rechteckig.

Die Lobenlinie ist einfach, sehr schwach geschlitzt. Der Aussenlobus ist breit; die Höhe seines Mediansattels war leider nicht festzustellen. Der erste Seitenlobus geht tiefer hinab als der Aussenlobus. Der seichtere zweite Seitenlobus bildet mit drei kleinen Hilfsloben einen herabhängenden Suspensivlobus. Der Seitensattel ragt über den Aussensattel hinaus. Die Breite der Loben und die schnelle Verjüngung der Sättel ist auffallend.

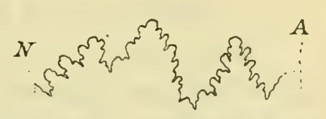


Fig. 18. *Schlotheimia striatissima* Hyatt. Bebenhausen. — Lobenlinie des Originals zu Quenst., Amm. Taf. 3 Fig. 3 bei 20,5 mm Wh.

Die Involubilität ist grösser als $^1/_2$, der Querschnitt ist daher bei Quenstedt falsch gezeichnet.

Ein kleines Stück von Dettenhausen, von 33 mm Durchmesser, zeigt denselben einfachen Verlauf der Lobenlinie. Die engstehenden Rippen sind hier erheblich schärfer als bei dem Original zu Quenstedt's citierter Figur. Dieses Dettenhauser Stück ist zweifellos ein jüngeres Individuum der *Schloth. striatissima*.

Wähner[2] stellt unsere Art in die Verwandtschaft seiner *Schlot-*

---

[1] cf. Wähner, l. c. III. 1886. Taf. XXII Fig. 11.
[2] cf. Wähner, l. c. III. 1886. p. 176.

heimia Donar; die Verschiedenheiten in der Ausbildung der Lobenlinien trennen die beiden Arten jedoch sehr scharf.

Hyatt vereinigt l. c. mit der vorliegenden Art auch den *Amm. angulatus striatus* Quenstedt's[1]; geringere Involubilität und weiterstehende Rippen sprechen aber durchaus gegen diese Vereinigung.

Schloth. striatissima gehört der Oolithenbank Quenstedt's zwischen der Zone des *Psil. planorbis* und *Schloth. angulata* an.

Fundorte: Bebenhausen, Dettenhausen.

Schlotheimia sp. = *Amm. angulatus striatus* Qu.

1883 *Ammonites angulatus striatus* Quenstedt, Ammoniten p. 34. Taf. 3 Fig. 3, 4, 5.

A. a. O. nennt Quenstedt zwei Abdrücke aus gelbem Sandstein der Angulatenbank Schwabens und ein Stück von Vorwohle bei Holzminden *Amm. angulatus striatus.* Die Abdrücke zeigen ebenso wie Quenstedt Fig. 5 auf Taf. 3, deren Original leider verloren gegangen zu sein scheint, bei dichterer Berippung ein stärkeres Höhenwachstum als *Schloth. angulata.* An der Fig. 5 fällt besonders die äusserst geringe Involubilität der letzten Windung auf.

Dass hier eine eigentümliche Form der Gattung *Schlotheimia* vorliegt, ist sicher; doch da Quenstedt's Beschreibung zu wenig Anhaltspunkte zu einer genauen Charakteristik giebt, vermag ich nach den beiden mir vorliegenden, nicht sehr deutlichen Abdrücken, nichts Bestimmtes zur Definition der Form anzugeben.

Schlotheimia sp. indet. — Taf. VII Fig. 2, 2a.

Ein Stück einer Wohnkammer von Neunheim bei Ellwangen, in der Tübinger Sammlung als *Amm. angulatus* bezeichnet, erinnert an *Schlotheimia Donar* Wähner mut. *pachygaster* Suttn.[2]; es zählt ungefähr ebensoviele dichte Rippen wie die genannte Art des alpinen Lias. Die erste Einschiebung einer kürzeren Rippe findet bei 21 mm Windungshöhe statt, doch entspricht der eingeschobenen halben Rippe auf der einen Seite eine ganze Rippe auf der andern. Vor dem auf die Rippeneinschiebung folgenden Rippenpaare macht sich eine schwache Einschnürung der Windung auf der Externseite bemerkbar. Von *Schloth. Donar* mut. *pachygaster* ist das Stück durch etwas grössere Dicke an der hohen Nabelkante gegenüber der Externseite verschieden.

---

[1] cf. Quenstedt, Amm. d. Schwäb. Jura p. 34. Taf. 3 Fig. 3 u. 5.

[2] Wähner, Beiträge etc. III. Teil. p. 177. Taf. XXI Fig. 4.

Schlotheimia sp. indet. — Taf. VII Fig. 3, 3a, 3b.

Ein Stück ohne Fundort — dem Gestein nach aus dem Angulatenkalk bei Vaihingen — zeigt bei 65 mm Länge und 16 resp. 23 mm Windungshöhe 17 starke, durch breite Furchen getrennte einfache Rippen, die sich nach der Nabelkante zu sehr nähern, so dass einige fast zusammenstossen. Die Externseite ist abgeflacht, mit geringer Furche in der Medianlinie. Der Externlobus ist enge und bleibt ganz auf der Externseite. Die weitere Lobenlinie ist ähnlich geschlitzt, wie bei *Schloth. depressa*, nur sind hier statt vier nur drei Auxiliarloben vorhanden.

Dem äusseren Anscheine nach erinnert das Stück an *Schloth. angulata* var. indet. bei Wähner Taf. XX Fig. 5[1].

Stücke wie dieses und das vorhergehende erwähne ich, um zu zeigen, dass mit scharf begrenzten Formen wie *Schloth. angulata depressa*, *Charmassei* u. s. w. der Formenreichtum des schwäbischen Jura an „Angulaten" noch lange nicht erschöpft ist.

Indem ich auf solche vorläufig unbestimmbaren Formen hinweise, möchte ich die Aufmerksamkeit der Sammler darauf hinlenken, für diese Sachen ein vollständigeres Material zusammenzubringen.

Schlotheimia lacunata[2] Buckm. sp.

1849	*Ammonites lacunatus* Quenstedt,	Cephalopoden p. 151. Taf. XI Fig. 13.
1858	„ „ „	Jura p. 98. Taf. XII Fig. 5, 6.
1867	„ „ „	Handb. II. Aufl. p. 423.
1883	„ „ „	Ammoniten p. 167. Taf. 22 Fig. 1—4.
1886	„ „ „	Handb. III. Aufl. p. 545.
1845	„ „	Buckman, in Murchison: Outline of the geology of Cheltenham. 2. ed. p. 105. Taf. XI Fig. 4, 5.
1856	„ „	Oppel, Juraformation § 14, 28.
1867	„ „	Dumortier, Dépôts jur. II. p. 120. Taf. 21 Fig. 18—20.
1871	„ *Charmassei*	Brauns, Der untere Jura p. 183 pars.
1882	*Aegoceras lacunatum*	Wright, Lias Ammonites p. 330. Taf. LVI Fig. 16—18.

Wenn ich trotz Canavari[3] Buckman's *Amm. lacunatus* mit Dumortier's und Quenstedt's *Amm. lacunatus* identifiziere, so geschieht dieses grossenteils auf Grund der Wright'schen Ammoniten-

[1] Wähner, Beiträge etc. III. Teil. p. 171.

[2] Quenstedt zählt in den „Cephalopoden" p. 151 den *Amm. lacunatus* zu der Buch'schen Familie der Dentati.

[3] Canavari, Beitr. z. Fauna d. unt. Lias von Spezia. Palaeontographica Bd. XXIX. p. 166.

monographie. Wright, dem ja Exemplare aus Gloucestershire, von wo Buckman's Originale herstammten und wo auch Oppel Stücke sammelte, welche er den schwäbischen Vorkommnissen gleichsetzte, zur Verfügung standen, giebt Dumortier's *Amm. lacunatus* als Synonym. Wright's Abbildung scheint eine Copie der Dumortier'schen zu sein, leider giebt Wright den Fundort seines Originales nicht an.

Dass Dumortier's und Wright's Abbildungen so wenig mit denen bei Murchison übereinstimmen, darf durchaus nicht wunder nehmen, da letztere Zeichnungen der Diagnose Buckman's — „evolutions 4 or 5, flattened, half concealed" — absolut nicht entsprechen. Gut stimmt aber die Diagnose Buckman's mit den Beschreibungen Dumortier's, Wright's und Quenstedt's überein, so dass ich die obige Synonymik für richtig erachte.

Zur vorliegenden Art möchte ich noch bemerken, dass die Medianfurche der Externseite erst bei etwa 3 mm Durchmesser auf-



Fig. 19. *Schlotheimia lacunata* Buckm. sp. Zone d. *Oxynot. oxynotum.* Ofterdingen. Lobenlinie bei 5 mm Wh. (Original zu Quenst., Amm. Taf. 22 Fig. 1.)

tritt, und dass die inneren Windungen nur wenig höher als breit sind. Die Lobenlinie ist auf der Externseite wenig asymmetrisch; der zweispitzige Innenlobus liegt wieder vollkommen symmetrisch. Der Lateralsattel ist erheblich höher als es Quenstedt's Fig. 2 S auf Taf. 22 zeigt. Der Externlobus ist schmal, seine etwas unsymmetrisch ausgebildeten Äste divergieren wenig, sie gehen nicht ganz bis zum äusseren Aste der dreiteiligen ersten Seitenlobus hinab. Der zweite Seitenlobus ist kurz und bildet mit zwei kleinen, kurzen Auxiliarloben einen nur wenig unter die Lobennormale herabhängenden Suspensivlobus.

Canavari's *Aegoc. deletum* [1] ist entschieden sehr nahe verwandt, wenn nicht sogar identisch mit *Schloth. lacunata.* Das Bruchstück, auf welches C. seine neue Art gründet, gleicht sehr dem auf Taf. 22 Fig. 4 in Quenstedt's „Ammoniten"; die Lobenlinie, von welcher C.

[1] Canavari, l. c. Taf. XVIII Fig. 13; Taf. XIX Fig. 1.

auch nur sehr wenig kennt, ist mehr geschlitzt als die auf nebenstehender Figur wiedergegebene, meine Abbildung ist allerdings auch nach einem bedeutend kleineren Stücke gezeichnet. *Schloth. lacunata* bei GEYER [1] ist viel zu engnabelig, als dass diese Form mit BUCKMAN's Diagnose in Einklang zu bringen wäre.

Schloth. lacunata gehört der Zone des *Oxynoticeras oxynotum* an.
Fundort: Ofterdingen. Fils bei Göppingen (ziemlich selten).

Schlotheimia rumpens OPPEL sp. — Taf. VII Fig. 4, 4a, 5, 6, 6a, 6b.

1858 *Ammonites lacunatus* QUENSTEDT, Jura p. 98 pars. Taf. 12 Fig. 4.
1883 „ „ *rotundus* QUENSTEDT, Ammoniten p. 168. Taf. 22 Fig. 5, 6.
1883 „ *lacunoides* QUENSTEDT, ibidem p. 161. Taf. 21 Fig. 24, 25.
1862 „ *rumpens* OPPEL, Pal. Mitteilungen p. 130 Note.
1889 *Schlotheimia rotunda* HYATT, Genesis of the Arietidae p. 135.

Die Windungen sind etwa ebenso breit als hoch, von ungefähr kreisförmigem Querschnitt. Die Rippen, ähnlich wie bei *Schloth. lacunata* verteilt, sind auf den äusseren Umgängen zwei-, sehr selten dreigespalten; Einzelrippen kommen nur äusserst selten vor. Die Spaltung der Rippen beginnt in einer grösseren Entfernung von der Naht als bei *Schloth. lacunata* und wird nicht, wie bei dieser Art, durch Knötchen markiert. Ist die Schale erhalten, was, da alle vorhandenen Exemplare mehr oder weniger stark verkiest sind, selten und dann nur in Bruchstücken der Fall ist, so erscheinen die Rippen wie schmale, hohe, fast scharfkantige Leisten. Die Medianfurche der Externseite ist weniger tief als bei *Schloth. lacunata*, erscheint jedoch selten so schwach, wie es QUENSTEDT's Fig. 5 auf Taf. 22 der „Ammoniten“ zeigt. Die Involubilität der Umgänge beträgt $^1/_2$. Die Wohnkammer, immer verdrückt, misst, nach einer erhaltenen Spurlinie zu urteilen, mindestens einen halben Umgang.

Die Lobenlinie ist stets etwas unsymmetrisch. Die wenig divergierenden Äste des Externlobus gehen kaum bis zum äusseren Aste des dreiteiligen ersten Seitenlobus hinab; der ebenfalls dreiteilige zweite Seitenlobus ist kürzer als der innere Ast des ersten. Die drei kleinen Auxiliare sind schmal und verhältnismässig lang; sie überschreiten die Lobennormale nicht. Der Lateralsattel ist etwas höher als der Aussensattel.

---

[1] Geyer, Über die liassischen Cephalopoden des Hierlatz bei Hallstatt. Abh. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1886. p. 259. Taf. III Fig. 22, 23.

Die nebenstehende Lobenlinie von einem Stücke bei Göppingen zeigt sehr schön den unsymmetrischen Externlobus. Der zweite Seitenlobus ist hier scheinbar zweispitzig, aber nur scheinbar; denn sein innerer Ast ist verkümmert und stark in die Höhe gerückt. Bei allen andern untersuchten Exemplaren erscheint der zweite Seitenlobus dreispitzig, doch stets ist der innere Ast etwas kleiner als der äussere.



Fig. 20. *Schlotheimia rumpens* Opp. sp. Filsbett bei Göppingen. Sammlg. d. Herrn Dr. Wenz in Donzdorf. Lobenlinie bei 5,5 mm Wh.

Taf. VII Fig. 6, 6a zeigt sehr deutlich, dass die Bifurkation der Rippen aus einer Einschiebung von Rippen von der Externseite her entsteht. Bis zu zwei und einem halben Umgang sind nur Einzelrippen vorhanden; dann schiebt sich zwischen jede Rippe eine feine, kürzere, von aussen her ein. Je weiter nach vorne, um so länger und kräftiger werden nun die eingeschobenen Rippen, und am Anfang der vierten Windung haben wir bereits die Bifurkation, wie sie bei den weiteren Umgängen stetig ist.

Das eben besprochene Stück zeigt ausserdem noch, dass die Medianfurche der Externseite erst gegen Ende des dritten Umganges bei 1,5 mm Windungshöhe beginnt, und zwar erleiden zuerst nur die primären stärkeren Rippen eine Einsenkung in der Medianlinie, erst später auch die Sekundärrippen.

Vorkommen: *Schloth. rumpens* ist mit *Aegoceras capricornu* aus der Zone des *Arietites obtusus* (unterer Lias β) bekannt, geht aber wahrscheinlich bis in die Zone des *Oxynoticeras oxynotum* hinauf.

Fundorte: Ofterdingen (die von Quenstedt als *Amm. lacunoïdes* bezeichneten Stücke, welche innere Windungen repräsentieren), Betzgenried, Göppingen (am Wehr der Fils), Fuhlbach bei Boll.

Masse:	Dm.	Nw.	Wh.	Wd.
I. Original Quenstedt's,	mm	mm	mm	mm
Taf. 22 Fig. 6. . .	14,5[1] = 1	4,5 = 0,31	6 = 0,41	7 = 0,48
II. vom Fuhlbach . . .	14,5 = 1	4,5 = 0,31	7 = 0,48	7,5 = 0,51
III. von Göppingen . .	20 = 1	5,5 = 0,27	10,5 = 0,52	9,5 = 0,47

[1] Nicht der grösste Durchmesser, da der vorderste Teil des Exemplares verdrückt ist.

Schlotheimia Boucaultiana d'Orb. (Reynés) sp.

1846 *Ammonites lacunatus* Quenstedt, Cephalopoden p. 151 pars.
1858 „ *betacalcis* „ Jura p. 98. Taf. XII Fig. 7.
1883 „ „ „ Ammoniten p. 164. Taf. 21 Fig. 27.
1844 „ *Boucaultianus* d'Orbigny, Pal. franç. Terr. jur. I. p. 294. Taf. 90 Fig. 1, 2.
1879 „ *Boucaulti* Reynés, Monographie Taf. XLII Fig. 1—4.
1881 *Aegoceras Boucaultianum* Wright, Lias Ammonites p. 327. Taf. XVIII Fig. 1—3.
(nicht: *Amm. Boucaultianus* Dumortier, Dépôts jur. II. p. 138. Taf. XXXIX Fig. 1, 2.)

Die beigefügte Lobenzeichnung, nach Quenstedt's Original entworfen, stimmt fast genau mit der von Reynés l. c. Taf. XLII Fig. 4



Fig. 21. *Schlotheimia Boucaultiana* d'Orb. sp. Ofterdingen. Lobenlinie bei 70 mm Wh. Der Aussenlobus ist der nächstfolgenden Sutur entnommen.

gegebenen[1]. Leider konnte ich den Zusammenhang des tief herabhängenden Aussenlobus mit den übrigen Loben an meinem Stücke nicht genau feststellen. Nach der Zeichnung von Reynés unterliegt es keinem Zweifel, dass die Lobenzeichnung bei d'Orbigny (l. c. Taf. 90 Fig. 3) und deren Kopie bei Wright falsch ist.

Die Schale lässt ausser der von Quenstedt beschriebenen Skulptur auf den Flanken noch 4 sehr feine, in grösseren Abständen verlaufende Spiralstreifen erkennen.

Die drei Knotenreihen der Aussenseite sind nur der Schale,

[1] Der Aussenlobus ist bei dem vorliegenden Stücke noch mehr zerschlitzt, als Reynés' Figur es zeigt; der Verlauf der übrigen Lobenlinie ist aber so auffallend mit der bei Reynés übereinstimmend, dass ich in bezug auf die Schlitzung des Aussenlobus bei Reynés' Figur fast einen Irrtum annehmen möchte.

nicht auch dem Steinkern eigentümlich. Nach Wright[1] kommt bei grossen Exemplaren seines *Aegoc. Boucaultianum* die Neigung zur Bildung eines gekörnelten Kieles wie bei Quenstedt's *Amm. betacalcis* vor, so dass ich bei der übereinstimmenden Lobenlinie nicht anstehe, die beiden Formen zu vereinigen.

Nach d'Orbigny und Wright gehört *Schloth. Boucaultiana* der Zone des *Arietites Bucklandi* an, während Reynès sie aus der Zone des *Arietites obtusus* erwähnt. Das einzige mir vorliegende Bruchstück gehört der Pholadomyenbank der Zone des *Ariet. obtusus* an.

Fundort: Ofterdingen.

Schlotheimia densilobata n. sp. — Taf. VII Fig. 1, 1 a, 1 b. Taf. VIII.

	Dm.	Nw.	Wh.	Wd.
I. Taf. VII Fig. 1.	91 mm = 1.	11 mm = 0,12.	55 mm = 0,60.	
Höhe der vorletzten Windung 15 mm; Dicke derselben 13 mm.				
II. Taf. VIII.	144 mm = 1.	18 mm = 0,12.	83 mm = 0,57.	40 mm = 0,28.
Höhe der vorletzten Windung 25,5 mm; Dicke derselben 18 mm.				

Die Windungen der vier vorhandenen Stücke, Steinkerne z. T. mit Schwefelkies- oder Brauneisensteinüberzug, wachsen noch schneller in die Höhe als bei *Schloth. Boucaultiana* d'Orb.[2] Die Umgänge sind flach gewölbt, nach aussen etwas verschmälert, mit steilem, hohem Nabelband und kurz gerundeter Nabelkante. Die Involubilität beträgt nahezu $^4/_5$. Wohnkammerlänge und Mundrand sind unbekannt. Die Schale ist nicht bekannt.

Die Umgänge sind mit dichtgestellten gerundeten Rippen verziert, welche nach der Mündung zu an Höhe abnehmen. Die Rippen entspringen bereits an der Naht, sind auf dem Nabelbande sehr flach und wachsen auf den Flanken kräftiger an. Sie verlaufen bis etwa $^1/_3$ der Windungshöhe ungefähr radial, sind dann eine kurze Strecke schwach nach hinten gebogen, um sich darauf stärker nach vorne zu wenden. Auf der Aussenseite laufen sie in stumpfem Winkel, näher der Wohnkammer in flachem Bogen aufeinander zu. Bis zu etwa 24 mm Windungshöhe kann man eine deutliche Rinne auf der Aussenseite verfolgen. Bei weiterem Wachstum verschwindet die Rinne, und die Rippen verlaufen ohne Unterbrechung über die Aussenseite.

Einzelrippen sind sehr selten; die meisten Rippen sind zwei-

---

[1] Wright, l. c. p. 328.

[2] d'Orbigny, Pal. française. Terr. jur. I. p. 294. Taf. 90.

und dreigespalten. Die Rippenspaltung beginnt unregelmässig, entweder bereits in der ersten, oder erst in der zweiten Hälfte der Windungshöhe. Einzelne wenige Rippen spalten sich bereits an der Nabelkante. Auf der Aussenseite bilden einzelne Büschel von Rippen schwach wulstförmige Erhöhungen. Bei etwa 50 mm Wh. werden die Rippen undeutlicher und allmählich wird die Windung glatt.

Die Lobenlinie ist ausserordentlich stark zerschlitzt. Der Aussenlobus ist breit, mit stark divergierenden Ästen. Der erste Seitenlobus hängt etwas unter den Aussenlobus hinab; der zweite viel kürzere Seitenlobus bildet mit drei Hilfsloben einen wenig unter die Lobennormale hinuntergehenden Suspensivlobus.

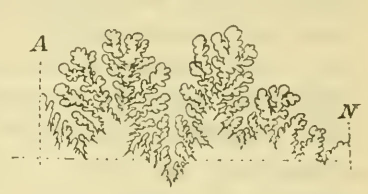


Fig. 22. *Schlotheimia densilobata* n. sp.
Bett der Fils bei Göppingen.
Lobenlinie bei 32 mm Wh.

Der Aussensattel ist sehr breit, breiter als der Seitensattel, seine Sattelblätter sind vielfach zerschnitten. Der sehr viel schmälere erste Seitensattel ist höher als der Aussensattel.

Schloth. densilobata zeigt in der äusseren Form Ähnlichkeit mit *Schloth. Boucaultiana* d'Orb. Das Auftreten der deutlichen schmalen Rinne auf der Aussenseite zeichnet die vorliegende Art vor jener aus. Ob bei *Schloth. densilobata* vielleicht auch Knötchenreihen die Aussenseite begleiten, wie bei *Schloth. Boucaultiana*, ist nicht zu entscheiden, da mir keine Schalenexemplare vorliegen; die Knötchenreihen sind nur bei beschalten Stücken der *Schloth. Boucaultiana* zu beobachten. Die Rippen sind kräftiger und nicht so dicht wie bei *Schloth. Boucaultiana*. Auch in bezug auf die Lobenlinien herrschen erhebliche Unterschiede zwischen beiden Arten. Die Lobenlinie der *Schloth. densilobata* ist sehr viel verzweigter; der Aussensattel ist breiter und in fünf Äste zerlegt, bei *Schloth. Boucaultiana* nur in vier. Der Aussensattel ist ferner bei *Schloth. Boucaultiana* höher als der Seitensattel; bei der vorliegenden Art ist das Umgekehrte der Fall. Ausserdem geht der Aussenlobus nicht wie bei *Schloth. Boucaultiana* unter den ersten Seitenlobus hinunter.

Vorkommen: Das eine der Stücke wurde bei Hechingen zusammen mit *Ariet. raricostatus* gefunden. Unsere Art würde dann also der obersten Zone des unteren Lias angehören. Das auf Taf. VIII abgebildete Exemplar aus der Stuttgarter Sammlung trug die Etikette *Amm. Loscombi*, Frommern, Lias γ. Diese Angabe kann nur auf einem Irrtum beruhen.

Fundorte: Bett der Fils bei Göppingen, Hechingen, Frommern.

Schlotheimia sp. indet. — Taf. VII Fig. 7, 7a.

1883 Angulatenbrut QUENSTEDT, Ammoniten p. 162. Taf. 21 Fig. 25.

Das hier wiedergegebene Bruchstück einer kleinen *Schlotheimia* zeichnet sich durch stark nach vorne gebogene Rippen aus, die auf der Aussenseite in einem Winkel von etwa 90° zusammenstossen, ohne dass sie von einer Furche unterbrochen werden. Bei 3 mm Windungshöhe tritt bereits Rippenspaltung auf und zwar ganz nahe der Nabelkante; dieses Merkmal würde für *Schloth. lacunata* oder *rumpens* sprechen, wenn nicht die Rippen auf der Aussenseite in so spitzem Winkel zusammenstiessen, und wenn auf der Aussenseite nicht die bei *Schloth. lacunata* in dieser Grösse bereits stets ausgebildete Mittelfurche fehlte. Die Art der Rippenspaltung erinnert sehr an *Schloth. Charmassei*, doch tritt sie bei dieser Art erst sehr viel später — bei etwa 15 mm Windungshöhe auf.

N A

Fig. 23. *Schlotheimia* sp. Ofterdingen. Lobenlinie bei 3 mm Wh.

Die Lobenlinie ist die sehr einfache einer jungen *Schlotheimia* (vergl. S. 227 Fig. 17b).

Vielleicht haben wir in diesem Bruchstücke ein Bindeglied zwischen der Gruppe *Schloth. Charmassei* und der der *Schloth. lacunata* zu sehen.

Das Stück wurde in dem Denudationsschutt des oberen Lias β auf der Bleiche bei Ofterdingen gefunden; eine nähere Horizontbestimmung ist nicht möglich.

(Fortsetzung folgt.)

Erklärung der Tafeln.

Tafel II.

Phylloceras SUESS.

Formenreihe des *Phyll. tortisulcatum* D'ORB. sp.

Fig. 1. *Phylloceras antecedens* n. sp. p. 196. = *Amm. heterophyllus ornati* QUENSTEDT, Ammoniten Taf. 86 Fig. 24. Bis zum Ende gekammert, ohne Schale. *a* Vorderansicht. — Ob. Kelloway (Br. Jura ζ), Gammelshausen. (Tübinger Samml.)

„ 2. — —. Verkiest, ohne Schale und Wohnkammer, 2 × vergr. *a* Ein Teil einer inneren Windung, die einfache Rückwärtsbiegung der Einschnürungen zeigend. *b* Vorderansicht von 2. — Ob. Kelloway (Br. Jura ζ), Ursulaberg. (Tübinger Samml.)

„ 3. — —. = *Amm. heterophyllus ornati* QUENSTEDT, Ammoniten Taf. 86 Fig. 25. Verkiest, bis ans Ende gekammert, z. T. mit dünner Schale bedeckt, deren Skulptur bei *a* vergrössert dargestellt ist. — Ob. Kelloway (Br. Jura ζ), Lautlingen. (Tübinger Samml.)

Fig. 4. *Phylloceras ovale* n. sp. p. 198. Verkiest, ohne Schale und Wohnkammer; *a* Vorderansicht. — Ob. Kelloway (Br. Jura ζ), Lautlingen. (Samml. d. Herrn Buchhändler Koch-Stuttgart).

„ 5. — —. Verkiest ohne Wohnkammer und Schale; *a* Vorderansicht. — Ob. Kelloway (Br. Jura ζ), Lautlingen. (Samml. des Herrn Buchhändler Koch-Stuttgart).

„ 6. *Phylloceras transiens* n. sp. p. 200. = *Amm. tortisulcatus ornati* Quenstedt, Ammoniten Taf. 86 Fig. 30. Verkiest, ohne Schale und Wohnkammer; *a* Aussenseite. — Ob. Kelloway (Br. Jura ζ), Gammelshausen. (Tübinger Samml.).

„ 7. — —. = *Amm. heterophyllus ornati* Quenstedt, Ammoniten Taf. 86 Fig. 29. Verkiest, ohne Schale und Wohnkammer; *a* Vorderansicht. — Ob. Kelloway (Br. Jura ζ), Gammelshausen. (Tübinger Samml.)

„ 8. — —. Innere Windung mit engerem Nabel und tieferen Einschnürungen; *a* Vorderansicht. — Ob. Kelloway (Br. Jura ζ), Gammelshausen. (Tübinger Samml.)

„ 9. *Phylloceras subtortisulcatum* n. sp. p. 202. Steinkern mit Schwefelkies bedeckt, ohne Schale und Wohnkammer; *a* Vorderansicht. — Ob. Kelloway (Br. Jura ζ), Laufen. (Nat.-Kabinet in Stuttgart.)

„ 10. *Phylloceras tortisulcoides* Quenst. sp. p. 195. Verkiest, ohne Wohnkammer; *a* Aussenseite. — Zone des *Amalth. margaritatus* (Lias δ), Eislingen. (Tübinger Samml.)

„ 11. — —. Kieskern mit z. T. erhaltener verkalkter Wohnkammer. Zone des *Amalth. margaritatus* (Lias δ), Kirchheim. (Samml. d. H. Wittlinger-Holzheim).

Formenreihe des *Phyll. ultramontanum* Zitt.

„ 12. *Phylloceras Friderici Augusti* n. sp. p. 185. = *Amm. heterophyllus ornati* Quenstedt, Jura Taf. LXXI Fig. 20. Verkiest, ohne Schale und Wohnkammer. — Ob. Kelloway (Br. Jura ζ), Ursulaberg. (Tübinger Samml.)

„ 13. — —. Verkiest, ohne Schale und Wohnkammer. — Ob. Kelloway (Br. Jura ζ), Ursulaberg. (Samml. d. Herrn Buchhändler Koch-Stuttgart.)

„ 14. — —. = *Amm. heterophyllus ornati* Quenstedt, Ammoniten Taf. 86 Fig. 32. Innere Windungen weitnabelig; verkiest; *a* Vorderansicht, *b* Aussenseite mit starker Rückwärtsbiegung der Einschnürungen. — Ob. Kelloway (Br. Jura ζ), Jungingen. (Tübinger Samml.)

„ 15. *Phylloceras* sp. cf. *mediterraneum* (Neum.) p. 187. = *Amm. tortisulcatus impressae* Quenstedt, Ammoniten Taf. 93 Fig. 58. Verkiest, ohne Wohnkammer. — Zone der *Waldheimia impressa* (W. Jura α), Rechberg. (Tübinger Samml.)

Tafel III.

Phylloceras Suess.

Formenreihe des *Phyll. tortisulcatum* d'Orb. sp.

Fig. 1. *Phylloceras protortisulcatum* n. sp. p. 203. = *Amm. tortisulcatus* Quenstedt, Ammoniten Taf. 97 Fig. 1. Steinkern mit Wohnkammer; *a* Vorderansicht; *b* Aussenseite der Wohnkammer mit Einschnürung und Wulst. — Zone des *Pelt. bimammatum* (W. Jura β), Laufen. (Tübinger Samml.)

Fig. 2. — —. = *Amm. tortisulcatus* Quenstedt, Ammoniten Taf. 93 Fig. 4. Aussenseite der Wohnkammer, den Wulst in der Einschnürung und den Vorderrand der Einschnürung zeigend. — Zone des *Pelt. bimammatum* (W. Jura *β*), Laufen. (Tübinger Samml.)

Formenreihe des *Phyll. Capitanei* Cat. sp.

„ 3. *Phylloceras disputabile* Zitt. p. 182. Zum grössten Teile beschalt, ohne Wohnkammer. Auf dem vorderen, von der Schale entblössten Teile ist eine Einschnürung des Steinkernes zu beobachten. Die Schale war mehrfach verletzt, sie zeigt an diesen Stellen besonders schnelles Wachsen (weitläufiger stehende Schalenstreifen), um die verloren gegangenen Schalenteile zu ersetzen. — Soll in der Zone der *Park. Parkinsoni* (Br. Jura *ε*) gefunden sein. Rauspe bei Pfeffingen. (Nat.-Kabinet in Stuttgart.)

„ 4. *Phylloceras bajociense* n. sp. p. 181 = *Amm. heterophyllus opalini* Quenstedt, Ammoniten Taf. 56 Fig. 10. Steinkern ohne Wohnkammer, mit kleinen Schalenresten. — Zone der *Trig. navis* (Br. Jura *α*), Ottenbach b. Hohenstaufen. (Samml. d. Herrn Buchhändler Koch-Stuttgart.)

Tafel IV.

Schlotheimia Bayle.

Fig. 1. *Schlotheimia angulata* Schloth. sp. p. 225. Sehr hochmündiges Bruchstück eines Wohnkammerteiles ohne Schale. *a* Aussenseite. — Gelber Sandstein der Zone der *Schloth. angulata* (Lias *α*), Heumaden. (Samml. d. Herrn Pfarrer Dr. Engel-Eislingen.)

Phylloceras Suess.

Formenreihe des *Phyll. Loscombi* Sow. sp.

„ 2. *Phylloceras paucicostatum* n. sp. p. 170. Kieskern. Die Zeichnung giebt die Rippen nicht ganz so deutlich wieder, wie das Original. — Lias *γ*, Kirchheim. (Samml. d. Herrn Buchhändler Koch-Stuttgart.)

„ 3. *Phylloceras Elteni* n. sp. p. 169. Kieskern; die wulstförmigen Rippen sind nicht deutlich genug wiedergegeben. — Lias *γ*, Kirchheim. (Samml. d. Herrn Buchhändler Koch-Stuttgart.)

„ 4, 5, 6, 7. *Phylloceras numismale* Quenst. sp. p. 164. Kieskerne innerer Windungen mit Einschnürungen. Bei Fig. 7 sind die Einschnürungen schon kaum mehr deutlich, sie sind nur wenig tiefer als die Zwischenräume der Rippen, welche etwas zu stark gezeichnet sind, so dass dieses Exemplar sehr weitrippig aussieht, was in natura nicht der Fall ist. — Zone des *Aegoceras Jamesoni* (Lias *γ*), Hinterweiler. (Tübinger Samml.)

Formenreihe des *Phyll. Partschi* Stur. sp.

„ 8. *Phylloceras esulcatum* n. sp. p. 189. *Amm. heterophyllus esulcatus* Quenstedt, Ammoniten Taf. 86 Fig. 28. — Verkiest, ohne Wohnkammer und Schale. *a* Vorderansicht. Ob. Kelloway (Br. Jura *ζ*), Öschingen. (Tübinger Samml.)

„ 9. *Phylloceras* sp. 2× vergr. Eine Form vom Djebel el chems, Libanon, welche mehrfach in schwäbischen Sammlungen, als aus Br. Jura *ζ* stam-

mend, angetroffen wird. Es ist wahrscheinlich eine Kreideform, wenigstens erinnert sie — namentlich durch die reich geschlitzte Lobenlinie — lebhaft an *Phyll. diphyllum* d'Orb. sp. (Nat.-Kab. Stuttgart.)

Tafel V.

Phylloceras Suess.

Formenreihe des *Phyll. Capitanei* Cat. sp.

Fig. 1. *Phylloceras supraliasicum* n. sp. p. 179 = *Amm. heterophyllus* ζ Quenstedt, Ammoniten Taf. 40 Fig. 2. Steinkern, welcher am Anfange der letzten Windung noch etwas Schale mit Radial- und Spiralstreifen zeigt. Die Lobenlinien sind etwas durch Mergel verdeckt. *a* Vorderansicht. — Zone des *Lyt. jurense* (Lias ζ), Reutlingen. (Tübinger Samml.)

Tafel VI.

Psiloceras Hyatt.

Fig. 1. *Psiloceras plicatum* Quenst. sp. p. 212. Steinkern, z. T. mit Schale, $^1/_2$ Umgang Wohnkammer. *a* Vorderansicht. — Zone des *Psil. planorbis* (Lias *α*), Waldhausen. (Tübinger Samml.)

„ 2. *Psiloceras brevicellatum* n. sp. p. 213. Steinkern, z. T. mit Schale, $^1/_2$ Umgang Wohnkammer, Mundrand! *a* Aussenseite. — Zone des *Psil. planorbis* (Lias *α*), Bebenhausen. (Samml. d. Herrn Stud. Rau-Tübingen.)

„ 3. *Psiloceras calliphylloides* n. sp. p. 214. Steinkern, $^1/_2$ Umgang Wohnkammer, ohne Mundrand. *a* Aussenseite. *b* Vorderansicht. — Zone des *Psil. planorbis* (Lias *α*), Bebenhausen. (Tübinger Samml.)

„ 4. *Psiloceras pseud-alpinum* n. sp. p. 217. Steinkern, ca. $^1/_2$ Umgang Wohnkammer, ohne Mundrand. *a* Aussenseite der Wohnkammer. *b* Vorderansicht. — Zone der *Schloth. angulata* („Vaihinger Nest", Lias *α*), Vaihingen. (Nat.-Kab. Stuttgart).

„ 5. *Psiloceras* aff. *circacostato* (Wähn.) p. 218. Steinkern, Wohnkammerbruchstück. *a* Querschnitt. — Zone des *Psil. planorbis* (Lias *α*), Heumaden. (Samml. d. Herrn Dr. C. Beck-Stuttgart.)

„ 6. *Psiloceras capra-ibex* n. sp. p. 221. Steinkern, $^1/_2$ Umgang Wohnkammer, ohne Mundrand. *a* Aussenseite, *b* Vorderansicht. — Zone des *Ariet. Bucklandi* (Lias *α*), Jettenburg. (Tübinger Samml.)

Tafel VII.

Schlotheimia Bayle.

Fig. 1. *Schlotheimia densilobata* n. sp. p. 242. Steinkern, z. T. verkiest, mit sehr schöner Lobenzeichnung. *a* Vorderansicht, *b* Aussenseite bei ca. 35 mm Windungshöhe. — Zone des *Ariet. raricostatus* (Lias *β*), Fils bei Göppingen. (Tübinger Samml.)

„ 2. *Schlotheimia* sp. indet. p. 236. Steinkern, Wohnkammerbruchstück. *a* Aussenseite. — Zone der *Schloth. angulata* (Lias *α*), Neunheim b. Ellwangen. (Tübinger Samml.)

Fig. 3. *Schlotheimia* sp. indet. p. 237. Steinkern, gekammert. *a* Aussenseite, *b* Querschnitt. — Zone der *Schloth. angulata* (Lias *α*), ohne Fundort. (Tübinger Samml.)

„ 4. *Schlotheimia rumpens* Opp. sp. p. 239. Steinkern, verkiest, den Anfang der verdrückten Wohnkammer zeigend. *a* Aussenseite. — Zone des *Ariet. obtusus* (Lias *β*), Fils b. Göppingen. (Samml. d. H. Dr. Wenz-Donzdorf.)

„ 5. — —. Kieskern; Vorderansicht, den Querschnitt der Windung zeigend. — Zone des *Ariet. obtusus* (Lias *β*), Fils b. Göppingen. (Samml. d. Herrn Dr. Wenz-Donzdorf.)

„ 6. — —. Innere Windung, 5 × vergrössert. 6 zeigt das Einschieben kleiner Fältchen von der Aussenseite her zwischen die bereits vorhandenen Rippen und das allmähliche Wachsen derselben, bis sie am Ende des Umganges mit den primären Rippen in der Nähe des Nabels zusammenstossen. 6a und 6b erläutert die Bildung der Medianfurche. Es werden zuerst nur die primären Rippen in der Medianebene abgeschwächt, erst später auch die secundären. — Zone des *Ariet. obtusus* (Lias *β*), Fils b. Göppingen. (Samml. d. Herrn Pfarrer Dr. Engel-Eislingen.)

„ 7. *Schlotheimia* sp. indet. p. 244. Verkiestes Bruchstück, 3 × vergrössert (Ob. Lias *β*), Ofterdingen. (Tübinger Samml.)

Tafel VIII.

Schlotheimia Bayle.

Schlotheimia densilobata n. sp. p. 242. Steinkern, bis ans Ende gekammert, das Verschwinden der Rippen in erwachsenem Zustande zeigend. — Nach der Etikette soll das Exemplar dem Lias *γ* angehören, doch dürfte da wohl ein Irrtum vorliegen, da die anderen Exemplare der *Schloth. densilobata* alle dem unteren Lias, der Zone des *Ariet. raricostatus* angehören. Frommern. (Nat.-Kabinet in Stuttgart.)

Erdbeben-Kommission.

Erdbebenberichte aus Württemberg und Hohenzollern für die Zeit vom 1. März 1892 bis 1. März 1893.

Mit Taf. IX.

Zusammengestellt von Prof. Dr. **A. Schmidt** in Stuttgart.

1. Hechingen, 13. Juli. Heute früh, etwa 8 Min. nach 5 Uhr, wurde hier ein Erdbeben mit donnerähnlichem Getöse verspürt. (Schwäb. Chronik, 14. Juli, Mittagsblatt.)

2. Am 3. August 5½ Uhr morgens wurden die nördlich, westlich und südlich um den Bodensee gelegenen Gegenden von einem Erdbeben erschüttert, über dessen Ausdehnung unsere Karte eine vorläufige Übersicht geben mag. Die Karte enthält hauptsächlich alle Orte in Württemberg und Hohenzollern, von welchen die Erdbebenkommission sich schriftliche Berichte verschaffen konnte und ausserdem alle Orte des ganzen Gebietes, von welchen die verbreitetsten süddeutschen und schweizerischen Zeitungen Berichte brachten. Die Orte mit verneinenden Berichten sind von solchen mit bejahenden Berichten durch die Bezeichnung unterschieden, ebenso die Orte des Hauptbebens von denen des Nachbebens. Die besondere Bezeichnung bei Hohenheim bedeutet, dass dort das Erdbeben nur durch das Seismometer angezeigt wurde. Im badischen und schweizerischen Gebiet dürfte die Karte wohl noch mancher Ergänzung fähig sein, während dieselbe für Württemberg und Hohenzollern als annähernd vollständig bezeichnet werden kann, soweit es sich um Feststellung der Grenzen fühlbarer Erschütterung handelt.

Wegen der grossen Zahl von Berichten, deren Inhalt vielfach übereinstimmende Schilderungen bietet, sei von der wörtlichen Mitteilung aller Einzelberichte Umgang genommen. Wir geben lieber eine zusammenhängende Besprechung nach den wissenschaftlich wichtigsten Gesichtspunkten unter Einschaltung der bemerkenswerte-

sten Stellen aus den Einzelberichten. Die eingehende Bearbeitung des gesammelten Materials wäre vor der Kenntnis der Berichte der schweizerischen und badischen Erdbebenkommissionen verfrüht.

Verbreitung des Erdbebens.

Unsere Karte zeigt ein erschüttertes Gebiet von kreisförmiger Gestalt und etwa 25 000 qkm Flächeninhalt, mit grösseren Lücken zwischen dichter gedrängten Punkten. Wir geben zunächst eine nähere Beschreibung der an der Grenze des Gebietes beobachteten Erscheinungen, soweit die Grenze in die Sphäre unserer Erdbebenkommission fällt. Stuttgart selbst wurde nicht erschüttert, nicht bloss hat von den 140 000 Einwohnern keiner eine Beobachtung gemacht, auch das Seismometer im Erdgeschoss des Realgymnasiums zeigte am 1. August keinen Ausschlag. Dagegen wurde die Erschütterung in dem 8 km südlich gelegenen Hohenheim vom Seismometer deutlich angezeigt. Erst zwei Tage zuvor war die von der Erdbebenkommission veranlasste Aufstellung eines Horizontalpendelapparates in Hohenheim zu stande gekommen, als der Apparat am 1. August zum erstenmal in Thätigkeit trat. Immerhin, da die Seismometerbeobachtung noch keine unmittelbare Sinneswahrnehmung bildet, könnte man zweifeln, ob Hohenheim dem eigentlichen Erschütterungsgebiet beigezählt werden soll, wenn es nicht fast in gerader Linie zwischen den beiden an der Grenze des Gebietes liegenden Orten Ulm und Calw gelegen wäre. Calw steht fest als Grenzort, Herr Professor Plocher, einziger Beobachter in dieser Stadt, berichtete, veranlasst durch die Zeitungsberichte aus Oberschwaben, am 3. August, dass er am 1. August morgens zur Zeit der berichteten Erdbeben am Tische lesend seine vor ihm liegende Brille zittern und die Tassen auf dem dabeistehenden Kaffeebrette klirren hörte und den Eindruck hatte, als wäre die Hausthüre zugeschlagen worden. Wie Calw, so steht auch der am weitesten gegen Westen vorgeschobene Posten des württembergischen Gebietes ausser Zweifel: Herr Pfarrer Feucht in Reinerzau berichtet: „Ich war um diese Zeit (kurz nach 5½ Uhr) unten in meinem Zimmer und beobachtete den Stoss, der wie ein convulsivisches Zucken meines bis unter das Dach massiv gebauten Hauses, aber ausserordentlich stark zu spüren war. Das Dienstmädchen im oberen Zimmer beobachtete das Zusammenklirren der Gläser im sogenannten Büffett, meine Mutter, die im Bette wachte, setzte sich, weil erschrocken, schnell aufrecht.“ Auch im Pfarrhaus in Röthenberg wurde nach Erkundigung dieses

Berichterstatters der Stoss beobachtet, dagegen in anderen Pfarrhäusern der Umgegend nicht. So konnte auch Herr Forstmeister Nagel von Freudenstadt auf gemachte Anfragen bei den Forstbeamten von Freudenstadt, Alpirsbach, Baiersbronn, Buhlbach, Reichenbach, Schönmünzach, Pfalzgrafenweiler, Thumlingen nur verneinende Antworten erhalten. Weiter gegen Süden an der Westgrenze, in Schramberg, wurde das Erdbeben von mehreren Personen an verschiedenen Stellen des Thales beobachtet. Herr A. Schneider, der durch das auf- und abgehende Schwanken des Bettes erwachte, berichtet, dass er sich rasch ankleidete, um nach dem Schlossberg zu sehen, ob dieser noch stehe.

Die nordöstliche Grenze des württembergischen Gebietes gelang nicht gleich zuverlässig festzustellen. Die Ulmer Schnellpost vom 3. August brachte eine Korrespondenz aus Blaubeuren, nach welcher daselbst der Erdstoss von einer Menge von Leuten wahrgenommen wurde, selbst eine Holzbeige davon eingefallen sei und nach der Ulmer Stadtpost desselben Tages wurde auch in Ulm selbst das Erdbeben wahrgenommen. Trotz der Aufforderung zur Berichterstattung, welche der Schwäbische Merkur, der Staatsanzeiger und die Ulmer Schnellpost ergehen zu lassen die Güte hatten, waren weder von Ulm noch von Blaubeuren bestimmtere direkte Nachrichten zu erhalten, das Interesse der Ulmer war von der Anthropologenversammlung in Anspruch genommen. Herr Postmeister Eichele von Münsingen und Herr Lehrer Tress von Bremelau sandten verneinende Berichte für den 1. August, dagegen bejahende über ein unten zu erwähnendes Nachbeben am 3. August, auch Hayingen und Umgegend hatten nach dem Berichte des Herrn Lehrers Aierstock von Indelhausen nichts wahrgenommen, während nach dem Berichte des Herrn Pfarrverwesers Fuchs von Ehestetten, welches zwischen Hayingen und Münsingen auf der Höhe der Alb gelegen ist, das dortige Pfarrhaus deutliche Spuren der Erschütterung davontrug, „wie wenn sich das ganze in ältere massive Umfassungsmauern eingebaute Riegelgemäuer des Hauses gesetzt hätte. Von diesem Morgen an streifte eine Zimmerthüre, die höher gehängt werden musste, an der Wand des oberen Ganges ist vom Boden bis fast zur Decke ein ca. 2 mm weiter Riss entstanden, der Verputz an der Decke ist losgeworden und zum Teil abgefallen. Dem Beobachter selbst kam es vor, als ob jemand im Holzraume über dem Zimmer in Filzschuhen ginge um Holz zu holen und dabei eine Holzbeige etwas einrutschte.“ Weiter östlich äusserte sich in All-

mendingen nach Bericht des Herrn A. Wolf das Erdbeben als starker Ruck von unten und in Ringingen nach Bericht von Herrn Pfarrer Dr. Schmid als heftig rüttelnde Bewegung. Gegen Osten des Gebiets springt am weitesten vor Gutenzell, von wo Herr Pfarrer Staiger berichtet, dass das Pfarrhaus von einem starken Stoss erzitterte und man im Schloss den Eindruck hatte, als ob die hintere Hausthüre mit aller Gewalt zugeschlagen würde. In Ochsenhausen beschreibt Herr Waisenhausaufseher Kober, wie die Bettlade durch 2 Stösse gehoben wurde, als fahre man in der Kutsche. Von Leutkirch schickt Herr Postmeister Sauer einen verneinenden Bericht. In Kisslegg hat Herr Professoratsverweser Sporer im Kahn auf dem Stolzensee das Erdbeben wahrgenommen und zwar ohne mechanische Erschütterung nur als ein scheinbar von Norden kommendes zweimaliges Geräusch, wie wenn in einem benachbarten Hofe etwas eingestürzt wäre, auch mehrere Personen in Kisslegg haben das Erdbeben wahrgenommen. Ebenso in Leupolz, von wo Herr Pfarrer Kaspar berichtet, dass es war, wie wenn ein schwerer Gegenstand oben auf der Bühne herabfalle oder wie ein kurzer Donner, Gegenstände wie Nachttisch und Tafeln an der Wand zitterten. Zur Vervollständigung der Ostgrenze erwähnen wir noch Bregenz, von wo wir durch Vermittelung von Herrn Franz Ritter Bericht erhielten, dass das Erdbeben wohl bemerkt wurde, aber zu schwach war, um für ein solches gehalten zu werden. Als eine im württembergisch-hohenzollernschen Gebiete unerschütterte Insel ist die Gegend nördlich des Laufs der Donau vor und hinter Sigmaringen hervorzuheben. Es ist das ganze am 7. und 14. Oktober 1890 erschütterte Gebiet der Alb (vergl. diese Jahreshefte von 1891) samt nächster Umgebung, welches diesesmal unberührt blieb, während dieses Gebiet im Westen, Süden und Osten von erschüttertem Gebiete umgeben ist. Die Bemühungen der Herren Landesbaurat Leibbrand und Bauinspektor Clausnitzer konnten nördlich Sigmaringen keine Beobachtungen in Erfahrung bringen.

Die Stärke der Erschütterung

ist im Innern des Gebietes nicht wesentlich grösser als an den Grenzen. Zum Zwecke dieser und auch künftiger Vergleichungen möge hier die Intensitätsskala von Rossi-Forel vorausgeschickt werden:

Grad I. Mikroseismische Bewegung, notiert von einem Seismographen oder von mehreren Instrumenten derselben Art, aber nicht im stande, Seismographen verschie-

dener Konstruktion in Funktion zu setzen. Notiert von einem geübten Beobachter.

Grad II. Stoss registriert von Seismographen verschiedenen Systems, konstatiert von einer kleinen Anzahl im Zustande der Ruhe befindlicher Beobachter.

„ III. Erschütterung beobachtet von mehreren Personen in der Ruhe, stark genug, dass Dauer oder Richtung geschätzt werden können.

„ IV. Erschütterung, beobachtet von Personen in Thätigkeit; Erschütterung beweglicher Objekte, der Fenster, Thüren, Krachen der Dielen.

„ V. Erschütterung allgemein von der ganzen Bevölkerung bemerkt; Erschütterung grösserer Gegenstände, der Möbel, Betten; Anschlagen einzelner Hausglocken.

„ VI. Allgemeines Erwachen der Schlafenden; allgemeines Anschlagen der Hausglocken, Schwanken der Kronleuchter, Stillstehen der Uhren, sichtbares Schwanken der Bäume und Sträucher.

„ VII. Umstürzen von beweglichen Gegenständen, Ablösen von Gipsstücken aus der Decke und von den Wänden, Anschlagen der Kirchenglocken, allgemeiner Schrecken, noch keine Beschädigung der Bauwerke.

„ VIII. Herabstürzen von Kaminen, Risse in den Mauern von Gebäuden.

„ IX. Teilweise oder gänzliche Zerstörung einzelner Gebäude.

„ X. Grosses Unglück, Ruinen, Umsturz von Erdschichten, Entstehen von Spalten in der Erdrinde, Bergstürze.

Das Zutreffen einzelner Merkmale infolge örtlicher zufälliger Umstände genügt natürlich nicht zur Einreihung in eine höhere Klasse, sonst müssten wir dem oben erwähnten Ehestetten, wo der Verputz von der Decke auf einen Meter Länge sich ablöste, wo ein Mauerriss entstand und eine Senkung des ganzen Gebäudes fühlbar wurde, am Ende die Intensität VII oder gar VIII geben. Aus dem Umstande, dass der dortige Beobachter in weitem Umkreis der einzige war, welcher eine Wahrnehmung machte, und dass derselbe die Beobachtung nur in ganz günstiger Körperlage, nicht im Schlafe oder in Bewegung, sondern am Betstuhle knieend machte, ohne zuerst an ein Erdbeben zu denken, leiten wir lieber die Berechtigung ab, den Erdstoss in Ehestetten in die Klasse II einzureihen, wie auch den oben von Calw berichteten. Hohenheim kommt die Intensität I zu,

weil die Erschütterung nur an dem sehr empfindlichen Horizontal-Pendelapparat wahrgenommen wurde (der Apparat war erst seit wenigen Tagen auf Veranlassung der Erdbebenkommission aufgestellt), und doch muss auch hier die Bodenbewegung, die kein Bewohner direkt wahrgenommen hat, eine nicht unerhebliche gewesen sein, denn die Verschiebung der Marken um 2 cm deutet bei der fünffachen Übersetzung, die der Apparat bewirkt, auf mindestens 4 mm Amplitude der horizontalen Komponente der Schwankung hin.

Die übrigen Grenzorte, vielleicht mit Ausnahme von Ulm und Kisslegg, werden wir in den III. Grad einreihen müssen, und in dieselben drei ersten Rubriken, immerhin mit teilweiser Annäherung an IV, gehören auch alle übrigen Orte des ganzen württembergisch-hohenzollernschen Erdbebengebietes. Wir heben einzelne der berichteten mechanischen Wirkungen heraus: Mühlheim a. B. (Herr Pfarrer Pfahler): „Starker Erdstoss, durch welchen das ganze massiv gebaute Pfarrhaus erschüttert wurde, die Bettladen zitterten und die Fenster klirrten.“ Rottweil (Herr Fabrikant Gross): „Die Bewegung erschien mir als Zittern, so dass Thüren und Fenster klirrten. Ich hielt es gleich für ein leichtes Erdbeben und beobachtete deshalb gleich nachher zwei Hängelampen, an denen ich keine Bewegung entdecken konnte.“ Ebenda hat Herr Professor Haag den Stoss nicht selbst beobachtet, aber die Kugel des Lasaulx'schen Seismometers lag im südlichen Loch. Ein anderer Berichterstatter schreibt ebenfalls: „Ich habe glücklich das Erdbeben verschlafen.“ „Auch in den umliegenden Orten ist das Erdbeben verspürt worden. Natürlich glaubten viele, es habe sich was vorzeigt.“ Herr Lehrer Strohm von Tuttlingen schreibt: „Von verschiedenen Seiten höre ich, dass beobachtet worden sei, dass Möbel ins Wanken kamen. Zwei in einem Bette schlafende Kinder wurden derart gegeneinander gerüttelt, dass das eine seine Nase so ans andere anschlug, dass es blutete“; aus der westöstlichen Richtung des Bettes schliesst Berichterstatter auf nordsüdliche Stossrichtung. Herr Lehrer Schmid aus Balgheim am Fusse des Heubergs schreibt: „Das Beben wurde in allen Thalorten, so besonders Spaichingen, Aldingen, Dürbheim, Rietheim deutlich wahrgenommen und scheint auf dem Heuberg weniger beobachtet worden zu sein. Manche Leute glaubten, die Pulverfabrik in Rottweil sei aufgeflogen. Die Erschütterung war intensiv, so dass sie von den meisten Personen wahrgenommen wurde.“ Von Sigmaringen berichtet Herr Gymnasiallehrer Sextro: „Im Nachbar-

hause im Zimmer des ersten Stocks eine Vase in der Richtung Südost umgefallen.“ Herr Lehrer Schweizer in Scheer berichtet: „Der Bettliegende wurde in die Höhe geworfen. Das Wasser im Lavoir schwankte, das Gefäss klirrte, die Tafel an der Wand zitterte. Ein Papagei im Käfig, das auf einem Tische stand, fiel zu Boden.“ Herr Stadtschultheiss Laub in Mengen: „Bettladen besonders in grossen Schwankungen, so dass Furcht eintrat und die Leute das Bett verliessen. Eine Frau der Stadt zog auf einem Stuhl die Strümpfe an und fiel infolge der Schwankungen vom Stuhl zu Boden. Im Klostergebäude, wo das Erdbeben besonders verspürt wurde, wurde Wasser aus einem Waschbecken überschüttet. Im allgemeinen sind die Stösse nur auf der südlichen Langseite der Stadt und strichweise wahrgenommen worden.“ Grüningen (Herr Pfarrer Hauber): „Heftiger Stoss von unten, es war dem Beobachter, als ob im Hause grosse Stücke Mauerwerk einstürzten, er fragte gleich sein Hauspersonal, was ist denn eingestürzt?“ Herr Postmeister Dinkelacker in Riedlingen: „Wie wenn beim Nachbar (Steinhauer) ein sehr schwerer Stein abgeladen worden wäre, im Nachbarhaus Klirren eines Schmuckkästchens auf einer Kommode.“ Pflummern (Herr Pfarrverweser Villinger): „Schwaches, kaum merkliches Schwanken. Während der Unterzeichnete an seinem Pulte stand, hörte er auf einmal seinen Schlüsselbund, der in der offenen Thüre seines Registraturkastens steckte, klirren und wie er sich danach umsah, schwankte die Thüre dieses Kastens hin und her, ein Windstoss konnte die Ursache nicht sein. Zugleich schien dem Unterzeichneten der Boden des Zimmers zu schwanken, aber nur sehr schwach. An ein Erdbeben dachte ich erst, als ich mittags erfuhr, dass in Altheim ein Erdbeben verspürt wurde.“ Herr Anton Vetter, Wirt in Dentingen, am Fusse des Bussen: „Meine Bettlade kam urplötzlich zum Wanken. Ich glaubte an einen Einsturz des Hauses. Die Wände zitterten sehr stark. Meine Pendeluhr machte mich aufmerksam auf etwas Ausserordentliches. Die Feder derselben klirrte plötzlich, sie schlug nämlich etliche Mal an die Rückwand, das Werk kam nicht zum Stehen.“ Herr Amtsnotar Breitenbach in Munderkingen: „Schlag von unten, es war wie wenn man mit aller Gewalt an die Grundmauern des Gebäudes schlagen würde. Man beobachtete ein Klirren der Fenster und Zittern sonstiger Gegenstände.“ Herr Reallehrer Baumeister von Buchau, der aber selbst die Beobachtung nicht machte: „Schlag von unten, verglichen mit dem Rollen eines schwer beladenen Wagens. Man glaubte, es sei im Haus ein Kasten eingefallen, Gläser klirrten.“

In Schussenried wurde nach Herrn Oberförster Frank nichts verspürt. · Von Unteressendorf und Winterstettenstadt berichtet Herr Pfarrer Dr. Probst, dass im ersteren Orte das Erdbeben wohl bemerkt, aber wenig beachtet wurde, im zweiten Orte aber machte es Aufsehen durch Geräusch, Schwanken der Tafeln an den Wänden und fühlbaren Stoss. Herr Lehrer König in Renhardsweiler: „Ausser einer heftigen Erschütterung des ganzen Hauses wurden keine besonderen Wirkungen wahrgenommen.“ In Aulendorf (Herr Eisenbahnbetriebsinspektor Bock) bestand die Bewegung nicht in einem Stoss, sondern, der Elasticität des Torfbodens entsprechend, in wellenförmigem Schwanken und leichtem Zittern, ähnlich dem Schwanken eines Nachens auf dem Wasser. So im Verwaltungsgebäude des Bahnhofs, im höher gelegenen Dorfe wurde ein Stoss verspürt. Herr Reallehrer Zoller in Altshausen: „Wie wenn im Erdgeschoss ein sehr schwerer Gegenstand zu Boden gefallen wäre. Im Speiseschrank meines Wohnzimmers klirrten die Gläser stark aneinander, meine Wanduhr ging ruhig weiter, an der Hängelampe, am Waschwasser etc. wurde nichts bemerkt.“ Von Waldsee berichtet Herr Andreas Högerle: Stoss von unten. „Mein Nachttischchen wurde hin und her gerüttelt, das auf demselben stehende Wasserglas veränderte etwas seinen Standpunkt, das Wasser bewegte sich nicht hin und her, sondern zitterte auf und ab (der Berichterstatter erläutert das durch Zeichnung), das Milchglas einer Stehlampe wurde etwas in die Höhe gehoben und klirrte hörbar.“ Ebendaher berichtet auch Herr Buchhalter Biedermann: „Starkes rasch aufeinanderfolgendes Rütteln, mir war es, als ob ich elektrisiert worden wäre. Kleinere Gegenstände gerieten ins Schwanken, es wurden auch Personen im Bett oder auf einem Stuhl sitzend in die Höhe gehoben.“ In Unterschwarzach hat Herr Lehrer Knupfer selbst nichts bemerkt, „ein Gefühl wurde empfunden, als ob Bettstätten, Tische, Kästen etc. zerbrechen wollten, leichte aufgehängte Gegenstände zeigten deutliche Bewegung.“ In Königseggwald wurde nach Bericht von Herrn Forstverwalter Henle das Erdbeben von mehreren Personen bemerkt, dieselben sagen, sie haben einen starken plötzlichen Stoss wahrgenommen, so dass die Thürgerüste gekracht haben. In Burgweiler (Herr Stationsvorstand Danger) waren es zwei Stösse, „es kam mir vor, dass einmal die eine Langseite der Bettlade in die Höhe genommen wurde, das anderemal die andere. Ob die Risse am Haus neu oder alt sind, vermag ich nicht festzustellen. Die Hausfrau über mir im 2. Stock machte die ganz

gleiche Erfahrung, im badischen Orte Burgweiler wurde die Erschütterung vielseitig wahrgenommen, in einem Hause klirrten die Fenster und fiel die Küchenthüre ohne Zuthun zu." In Weingarten wurde nach Herrn Postmeister Rau nichts verspürt. Aus Ravensburg berichtet Herr W. Baerwick: „Wie wenn jemand unter der Bettlade dieselbe mit einem Ruck in die Höhe heben wollte. Bewegungen von Möbeln etc. wurden nicht beobachtet, so dass Beobachter an der Wirklichkeit eines Erdbebens gezweifelt hätte, wenn nicht im Oberschwäbischen Anzeiger Nr. 202 nachstehender Artikel zu lesen gewesen wäre: „„Heute früh 3 Uhr wurde hier ein leichter, und bald nachher, etwa um ½6 Uhr, ein ziemlich heftiger Erdstoss verspürt, der letztere bewegte sich von Norden nach Süden und zwar so stark, dass kleine Gegenstände sichtlich ins Schwanken kamen."" Mein Dienstmädchen war gerade im Begriff, an einen Kasten gelehnt die Strümpfe anzuziehen, wobei sie glaubte umzufallen. In einem hiesigen Hause sollen die Bildertafeln von den Wänden gefallen sein. Viele wachten von dem Stosse auf, ohne zu wissen aus welcher Ursache." Herr Postmeister Richter aus Tettnang: „Wie wenn jemand durchs Zimmer ginge und dabei der Fussboden etwas knarrte und zitterte." Herr Pfarrer Engert aus Kehlen: „Sehr rasche wellenförmige Bewegung; es war nicht wie es z. B. stattfindet, wenn ein schwerer Güterzug an meinem Hause vorbeifährt, sondern ein sehr deutliches Senken und Heben. Die Stärke des Stosses war derart, dass die an einem mit Büchern und anderen schweren Gegenständen besetzten Pult an Nägeln hängenden Schlüssel etc. an dieses anschlugen und ich nachher ziemlich Kraft aufbieten musste, um an dem Pult ähnliche Wahrnehmungen zu machen, doch auch nicht so stark, dass irgendwelche Gegenstände umfielen. Mein erster Gedanke war: Erdbeben, weshalb ich alsbald meine Uhr zu Rat hielt." In Friedrichshafen waren die Wahrnehmungen an verschiedenen Punkten der Stadt sehr verschieden. Herr Stationsverwalter Wilhelm schreibt: „Ich selbst habe, obgleich ich lange vorher schon wachend war, lediglich nichts wahrgenommen. Im K. Schloss weiss niemand etwas von einem Erdstoss, während in dem nahegelegenen Gasthaus zum Seehof Tische, Bilder etc. sich bewegt haben sollen; ebenso in einem Haus an der Strasse zum Riedlepark, dies wäre die Richtung SSW. In der Altstadt sind die eingezogenen Erkundigungen dadurch, dass sie sich sowohl in der Zeit als Richtung und Stärke ganz widersprechen, unzuverlässig; ein Badegast aus Stuttgart will einen Stoss und ein kurzes Schwanken der Möbel bemerkt haben, ebenso der

Besitzer der Villa Busse, der gleichfalls die Richtung SSW. angiebt. Auf dem Bahnhof wurde lediglich kein Stoss verspürt.“ Von ebendaher berichtet Herr Finanzrat Pross, dass er ebenfalls nichts verspürt habe, dass in der Badanstalt (Herrenbadhaus) sich der Stoss äusserte, als ob ein Kahn heftig angestossen wäre, während in dem 100 m entfernten Bahnhofgebäude der an der Wanduhr angebrachte Lasaulx'sche Seismometer nicht ausgelöst wurde. Herr Schultheiss Lussmann aus Langnau: „Plötzlicher Ruck mit einigen nachfolgenden Schwankungen und Zittern. Ich wurde im Bette heftig geschüttelt, die Bildertafeln, ebenso auch die Möbel schwankten. Der Inhalt des Glasschranks schlug klirrend aneinander, die Wände des Hauses krachten. Personen, welche in Scheunen, Stallungen oder im Freien sich aufhielten, bemerkten nichts.“ Herr Zolleinnehmer Ziesel in Kressbronn: „Kurzer Seitenruck mit etwas Schwankung, die Kugel in dem Seismochronographen verblieb jedoch in ihrer Lage und ist durch den Ruck nicht abgefallen.“ In Langenargen wurde nach Herrn Postexpeditor Hamann keine Wahrnehmung gemacht. In Wasserburg (bayrisch) beobachtete Herr Rektor Schumann aus Stuttgart eine Reihe rasch aufeinanderfolgender Erschütterungen (6—10) als sanftes rasches Schwanken, die ersteren Stösse stärker, dann Abnahme. Auf Bruderhof (württembergische Enklave beim Hohentwiel) wurde das Erdbeben von Herrn Revieramtsassistent Betzendörffer beobachtet: „Anfangs eine wellenförmige Bewegung, die mit einem starken Stosse endete. Das Gebäude zitterte mit dumpfem wellenförmigem Geräusch, wie wenn in den oberen Räumen ein Schrank umgefallen wäre. Die Gläser im Büffett klirrten.“ Ähnlich berichtet aus Singen (badisch) Herr A. Fischer, dass Möbel und Küchengeschirr zitterten und Balken und Wände krachten. Ein aus Frauenfeld (Schweiz) eingelaufener Bericht von Herrn Dr. C. Hess schildert das Erdbeben als kurzen Seitenruck mit nachfolgendem Schaukeln. Diese Berichte mögen ein genügendes Bild von der zwischen den Graden I—IV wechselnden Stärke der Erschütterung geben, wobei die Stärke I nur in Hohenheim zur Beobachtung gelangte und IV wohl nur auf Scheer und Mengen passt, obgleich auch Sigmaringen, Tuttlingen, Ravensburg sich dieser Stärke nähern. Die Seismochronographen nach Lasaulx, welche an verschiedenen Orten, Rottweil, Friedrichshafen, Kressbronn, Hohenheim, hätten funktionieren sollen, haben ganz versagt, denn auch der in Rottweil, von welchem der Berichterstatter für möglich hält, dass die Kugel schon vor dem Erdbeben unten lag, scheint mit der Uhr

nicht in richtiger Verbindung gewesen zu sein. Die Berichte gaben uns zugleich ein Bild von der verschiedenen

Art der Bewegung.

Bald ist es ein kurzer scharfer Stoss, bald zwei, bald mehr Stösse, bald ein Seitenruck, bald ein Schaukeln, bald Schaukeln vor dem Stoss, bald nach dem Stoss: Calw, Reinerzau, Mühlheim a. B., Wittershausen, Grüningen, Riedlingen, Pflummern, Hundersingen, Emeringen, Munderkingen, Buchau, Hochberg, Altshausen, Unterschwarzach, Waldsee, Königseggwald, Wolfegg, Ravensburg, Leupolz, Tettnang, Kehlen, Friedrichshafen, Langnau, Kressbronn hatten alle einen einfachen Stoss, dessen Dauer meist zu einer, teilweise zu zwei oder zu wenigen Sekunden angegeben wird. Schramberg hatte verschiedene Stösse auf und ab in gleichmässigem Schwanken, nach dem Erwachen des Beobachters noch etwa 10 Sekunden lang, Rottweil hatte nach dem einen Bericht (Gross) nur einen Stoss, nach dem anderen (Haag) 2 Stösse, einen leichten und einen starken kurz hintereinander, Tuttlingen 2 Stösse in Zeit von 10 Minuten, jeder ganz kurz, Scheer 2 Stösse im Zwischenraum von 2—3 Sekunden, der 2. stärker, Sigmaringen 2 Stösse im Zwischenraum, dass man 8 zählen konnte (Herr Gymnasialdirektor Dr. Eberhard), oder „im Zwischenraum von einigen Sekunden“ (Herr Betriebsinspektor Brekle), oder „in etwa 3 Sekunden Abstand“ (Sextro), dagegen mit 5 Minuten Zwischenraum nach Herrn Gymnasiallehrer Dillenburger. Mengen: 3 Stösse innerhalb 5—6 Sekunden (Laub), ebenda nur ein Stoss (Anonymus), Dentingen am Bussen: 3—4 Stösse in Zwischenräumen von wenigen (3—4) Sekunden und nachfolgendem Zittern, auch während einiger Sekunden. Oberstadion: wellenförmige Bewegung während 2—3 Sekunden, Ehestetten: Bewegung während 15—20 Sekunden (s. oben), Allmendingen: 2—3 Stösse unmittelbar hintereinander, Ochsenhausen: 2 Stösse, der erste bedeutend stärker mit 1—1½ Sekunden Zwischenraum, Renhardsweiler: ein wellenförmiges Schwanken und Zittern während 2 Sekunden, Station Aulendorf: wellenförmiges Schwanken und Zittern während ca. 8 Sekunden, Dorf Aulendorf dagegen ein einziger Stoss, Burgweiler: 2 aufeinanderfolgende Stösse in 1—2 Sekunden, Wasserburg: eine Reihe rasch aufeinanderfolgender Erschütterungen (6—10?), ein Zittern und Schwanken, Zwischenräume vielleicht ¼ Sekunde, abnehmende Stärke. Bruderhof: 2—3 Sekunden lang wellenförmige Bewegung, mit starkem Stoss abschliessend, Frauenfeld: kurzer Seitenruck mit nach-

folgendem sanftem Schaukeln. Sehr unsicher sind die Angaben über die

Richtung des Stosses.

Die gemachten Angaben, welche meist nur als Vermutungen gegeben wurden, sind in die Karte eingetragen. Die Richtung in Hohenheim ist gefolgert aus den Komponenten der Bewegung nach drei Himmelsrichtungen, zwei Hauptrichtungen und eine Mittelrichtung. Herr Professor Dr. Mack schreibt: „Zu unserer Freude ist das Seismometer am letzten Montag durch das im südlichen Württemberg beobachtete Erdbeben eingeweiht worden. Ich zweifle wenigstens nicht, dass zwei kräftige Ausschläge, welche die Pendel zeigten, auf dieses Erdbeben zurückzuführen sind, von welchem allerdings sonst niemand hier etwas verspürt hat. Am Montag selbst wurde nicht visitiert. Beim Nachsehen am Dienstag zeigten zwei der Pendel Ausschläge von über 2 cm Betrag, das dritte Pendel hatte nur um 2—3 mm ausgeschlagen. Aus der Orientierung der betreffenden Pendel habe ich zusammen mit Herrn Professor Nies eruiert, dass der Erdstoss ziemlich genau aus SW. gekommen ist.“ Wie unsicher die übrigen Angaben sind, zeigt z. B. Friedrichshafen, wo drei Berichterstatter drei verschiedene Angaben machen, sie sind alle drei in die Karte eingetragen, auch Sigmaringen hat nach zwei Berichten O.—W., nach einem dritten W.—O. Wasserburg hat O. 30 S. bis W. 30 N. „oder umgekehrt“. Einige Berichte bezeichnen die Richtung „von unten“, die meisten „unbestimmt“.

Bei einer Anzahl von Berichten wird ausser dem Klirren der Gläser, Krachen der Dielen und des Gebälks, noch ein besonderes

Erdbebengeräusch

erwähnt. In Tuttlingen ging ein unterirdischer Donner voraus, in Sigmaringen war das Geräusch „wie das feste Auffallen eines gewichtigen Körpers“ (Dillenburger), oder wie ein anhaltendes Rollen gleichzeitig mit der Erschütterung (Herr Dr. v. Climborn). Herr Direktor Dr. Eberhard bezeichnet dasselbe durch das Wort „Rrrrrrumps“. In Scheer hörte man ein 2—3 Sekunden lang dem Stoss nachfolgendes Rollen, in Grüningen ein 1—2 Sekunden länger andauerndes dumpfes Getöse, in Riedlingen einen dumpfen Stoss, in Dentingen ein dem Stoss vorangehendes dumpfes Getöse, in Emeringen war der Stoss von einem eigentümlichen Rauschen und Dröhnen begleitet, in Ehestetten neben dem Ächzen des Gebälks ein Geroll wie beim Hinwerfen mehrerer kleiner Holzscheitchen,

in Renhardsweiler gleichzeitig mit der Erschütterung ein unterirdischer Donner plötzlich abbrechend, in Burgweiler ein etwas andauerndes Getöse, in Kisslegg ohne Stoss ein zweimaliges kurz aufeinanderfolgendes Geräusch, wie wenn etwas einstürzen würde, in Leupolz ein kurzer Donner gleichzeitig, in Friedrichshafen hat ein Fräulein im Seehof ein Poltern gehört, als wäre ein Fass die Treppe hinuntergestürzt, in Langnau ging ein vielleicht 30 Sekunden dauerndes Rollen voran, mit dem Stoss war das Rollen zu Ende, in Singen war ein unterirdisches starkes Getöse, in Frauenfeld ein anhaltendes Rollen, wie wenn ein schwerbeladener Lastwagen über das Strassenpflaster fährt, dem Stoss einige Sekunden vorangehend und fast plötzlich mit dem Schaukeln verschwindend. Die übrigen Berichte verneinen das eigentliche Erdbebengeräusch.

Die Zeit des Erdbebens

wird nur in wenigen Berichten mit mehr als 1 Minute Genauigkeit angegeben. Herr Pfarrer Engert in Kehlen, seit Jahren mit der astronomischen Zeitbestimmung mittels des Sextanten vertraut, hat gleich beim Erdbeben seine Uhr verglichen und alsdann mittels seines 11zölligen Eble'schen Sextanten $5^h\ 29'\ 5-15''$ mitteleuropäische Zeit als Zeit des Stosses ermittelt. Nach Herrn Rektor Schumann war die Zeit in Wasserburg, durch Vergleichung seiner Taschenuhr mit der Telegraphenuhr ermittelt, zwischen $5^h\ 28\frac{1}{2}'$ und $5^h\ 29'$. Herr Eisenbahnbetriebsinspektor Bock in Aulendorf giebt $5^h\ 29\frac{1}{2}'$ vormittags gleich mit der Telegraphenuhr. Herr Professor Stix in Rottweil beobachtete den Stoss $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Minute vor $\frac{1}{2}$6 Uhr übereinstimmend mit der Telegraphenuhr. Herr Revieramtsassistent Betzendörffer, Bruderhof, giebt $5^h\ 30\frac{1}{2}'$ an, „übereinstimmend mit der Eisenbahnuhr" (Singen). Die Zeit für Friedrichshafen wurde anfänglich in den Berichten und Zeitungen unrichtig gegeben, aber nicht aufrecht erhalten ($4\frac{3}{4}$ Uhr und $5^h\ 55'$). Herr Abteilungsingenieur Weigelin schreibt: „Ich wurde durch die Bewegung erweckt am 1. August, morgens $5^h\ 27'-28'$ M. E. Z. Diese Zeit ist sicher, da ich sofort auf die Uhr sah und diese später mit der Eisenbahnzeit verglich. Damit stimmt auch die Angabe einer zweiten Person, die ebenfalls dadurch erweckt wurde." Dagegen schreibt ein anderer Berichterstatter (Wilhelm): „Der grösste Teil der Befragten giebt die Zeit des Stosses auf $5^h\ 35'-5^h\ 40'$ morgens an, ein dritter Berichterstatter (Pross) giebt an: „Morgens $5^h\ 35'$ wurde von mehreren Personen ein Erdstoss verspürt. Die Zeitangaben sind sehr ver-

schieden, von 5^h 10′ bis 5^h 55′ morgens.“ In Sigmaringen giebt Herr Gymnasiallehrer Sextro die Zeit 5^h 29′ mit der Bemerkung: „Meine Uhr, nach der ich sofort nach dem zweiten Stosse blickte, zeigte 5^h $26\frac{1}{2}$′ und ging nach der hiesigen Bahnhofsuhr $2\frac{1}{2}$ Minuten zu spät, wie eine Kontrolle desselben morgens um 9 Uhr ergab.“ Ein zweiter Bericht (Brekle) von dort giebt 5^h 28′, „die Uhr ging mit der Bahnuhr“, ein dritter Bericht (v. Climborn) 5^h 35′, „die Uhr geht gewöhnlich 5 Minuten vor der Bahnuhr“, ein vierter Bericht (Clausnizer) $5\frac{1}{2}$ Uhr, ein fünfter (Eberhard) 5^h 25′ „nach der Stadtuhr, die nicht wesentlich von der Eisenbahnuhr differierte“, und ein sechster (Dillenburger) giebt 5^h 20—30′. Eine grössere Anzahl von Beobachtern macht Anspruch auf eine Genauigkeit von 1 Minute: Buchau (Baumeister) 5^h 29′, „Uhr geht nach der Telegraphenuhr“, Altshausen (Zoller) 5^h 29′, Frauenfeld (Hess) 4^h 59′ (Schweizer Zeit, also 5^h 29′ mitteleurop. Zeit), Gutenzell (Staiger) „$\frac{1}{2}$6 Uhr oder vielleicht 1 Minute früher“, Rottweil (Gross) 5^h 28′, „Uhr geht möglicherweise 1 Minute nach“, Mengen (Laub) präcis $5\frac{1}{2}$ Uhr Bahnzeit, Oberstadion (Straub) „wenige Augenblicke vor $\frac{1}{2}$6 Uhr“, Tuttlingen (Strohm) 5^h 29′, „etwa 10 Minuten später die zweite Erschütterung“. Nicht mehr dürfte diese Genauigkeit besitzen: Burgweiler (Danger) 5^h 32′, „genau nach der Telegraphenuhr“, denn der Beobachter hat vielleicht nicht sogleich nach der Uhr gesehen, er sagt: „Ich selbst wurde durch die Stösse bewegt, so dass ich gleich, da es mir unheimlich vorkam und mich überhaupt der Dienst ruft, aufgestanden bin und gleich nach der Uhr sah,“ oder Waldsee (Biedermann) 5^h 28′, „die Uhr ging der Telegraphenuhr um $1\frac{1}{2}$ Minuten vor“. Ein zweiter Bericht aus Waldsee giebt sogar nur „5^h 25′ (Sekunden?)“. Durch den in Klammer gesetzten Zusatz macht auch dieser Anspruch auf 1 Minute Genauigkeit. Wo ein solcher Zusatz zu der auf 5 oder 10 Minuten abgerundeten Zahl fehlt, ist der Anspruch auf Genauigkeit ein kleinerer. Sehr viele Berichte, insbesondere Zeitungsberichte, geben kurzweg $\frac{1}{2}$6 Uhr, andere geben ausdrücklich die Unzuverlässigkeit auf einige Minuten zu. Als abweichend von $\frac{1}{2}$6 Uhr seien noch hervorgehoben: Tettnang 5^h 25′ („übereinstimmend mit Telegraphenuhr“), Leupolz 5^h 35′, Saulgau (Anonymus) 6^h 20′ (!), Hochberg (Pfarrer Buse): „Kurz nach $5\frac{1}{4}$ Uhr (Bahnuhrzeit), nicht erst $5\frac{1}{2}$ Uhr, wie die Blätter berichten“, Almendingen (H. Wolf) 5^h 35′ „die Uhr geht im Vergleich mit der Telegraphenuhr 5 Minuten vor“, Scheer (Schweizer) 5^h 34′, „die hiesige Kirchenuhr wird genau nach der Bahnuhr gerichtet“, der

Berichterstatter war aber nicht selbst Beobachter. Von besonderem Interesse wäre es, von den Grenzstationen des Bezirks genaue Zeiten zu haben. Zur Beurteilung wenigstens des möglichen Spielraums mögen die Berichte von Calw, Schramberg und Ehestetten beitragen. Herr Professor PLOCHER in Calw giebt als Zeit $6\frac{1}{2}$ Minuten nach $\frac{1}{2}6$ Uhr mit dem Zusatz: „Vor etlichen Tagen nahm ich wahr, dass die Stadtuhr der Telegraphenuhr um etliche Minuten voranging.“ Herr A. SCHNEIDER in Schramberg giebt 5^h 30′ mitteleurop. Zeit mit dem Zusatz: „Die Uhr kann möglicherweise 2 oder 3 Minuten vor- oder nachgegangen sein.“ Herr Pfarrverweser FUCHS in Ehestetten giebt ca. $\frac{3}{4}6$ Uhr mitteleurop. Zeit, „die schon ältere Kirchenuhr muss öfters reguliert werden“, der Beobachter wurde zudem erst zwei Tage später durch die Zeitungen auf die Vermutung eines Erdbebens gebracht.

Es soll ein wichtiges Moment für die Wertschätzung der württembergischen Telegraphenzeiten hier nicht verschwiegen werden: Um die Zeit des Erdbebens waren die zwei ersten Autoritäten, welche für die Zeitbestimmung in Württemberg verantwortlich sind, gesundheitshalber in Urlaub. Sollte man aber vielleicht aus diesem Grunde in die Richtigkeit der württembergischen Telegraphenzeit des 1. August Zweifel setzen wollen, so würden diese Zweifel unter den genauesten Zeitbestimmungen nur diejenigen von Aulendorf, Friedrichshafen und Rottweil betreffen, weil Kehlen astronomisch bestimmt wurde, Wasserburg bayrisch, Sigmaringen preussisch und der Bruderhof auf badische Zeit angewiesen ist. Wir dürfen auf die Ergänzung der vorstehenden Zeitberichte durch die Erhebungen der badischen und schweizerischen Erdbebenkommission gespannt sein.

Vorbeben

scheinen an verschiedenen Orten stattgefunden zu haben, in Überlingen (nachts 12 Uhr ?), in Konstanz nachts 2 Uhr. Nach den Berichten aus dem Gebiete der württembergischen Erdbebenkommission verspürte man vorausgehende Erdstösse: In Ravensburg, von wo der „Oberschwäbische Anzeiger“ Nr. 202 berichtet: „Heute früh 3 Uhr wurde hier ein leichter, etwa um $\frac{1}{2}6$ Uhr ein ziemlich heftiger Erdstoss verspürt. Von Sigmaringen schreibt Herr Gymnasiallehrer SEXTRO: „Mein unter mir zu ebener Erde wohnender Hauswirt hat vorher während der Nacht mehrmals Geräusche an Thüren und Fenstern gehört und ist jedesmal aufgestanden und hat nachgesehen, was da los sei.“ In Munderkingen beobachtete Herr Amtsnotar

Breitenbach „einen ganz ähnlichen Stoss schon am Sonntag den 31. Juli, nur schwächer. Gerade weil dieser Stoss vorausging, vermutete er am Sonntag sofort ein Erdbeben. Am Sonntag war der Stoss so ziemlich zu gleicher Zeit“ ($\frac{1}{2}$6 Uhr vorm.).

Nachbeben

mögen bei Erdbebenbeobachtungen wohl öfter stattfinden, als man solche vermutet, weil durch die Erschütterung des ersten Stosses Auslösungen an verschiedenen Orten, auch wo der Stoss nicht fühlbar war, vorbereitet werden können. Der Eintritt solcher Auslösungen kann sich bloss Sekunden und Minuten, er kann sich auch Stunden und Tage verzögern. So war in unserem Falle der Hauptstoss selbst ein Nachbeben der vorausgehenden Erschütterungen, nur wahrscheinlich vom selben Herde (Konstanz—Überlingen?) ausgehend wie diese. Wie oben erwähnt, hatte Tuttlingen ein Nachbeben 10 Minuten nach dem Hauptstoss. Vielleicht ist auch die Erschütterung von Ehestetten als Nachbeben aufzufassen, denn zwei Tage später wurde gleichfalls auf der Höhe der Alb, sowie im zwischenliegenden Lauterthal das unter Nr. 3 zu besprechende Nachbeben verspürt.

3) Münsingen, 3. Aug. 4^h 35′ früh (Telegraphenzeit) wurde nach Bericht von Herrn Postverwalter Eicheler im dortigen freistehenden Schulgebäude, III. Stock, ein Stoss verspürt, „man glaubte es springe jemand die Treppe hinunter, die Glasthüre zitterte, man hörte ein anhaltendes dumpfes Rollen, zuerst der Schlag, dann die Erschütterung. In Bremelau, 2 Stunden südlich von Münsingen, soll der Stoss noch heftiger gewesen sein als hier, so dass eine Bewegung der Bettstelle wahrgenommen wurde.“ Herr Schullehrer Tress von Bremelau berichtet: „Mittwoch 3. August, zwischen $\frac{1}{2}$5 und $\frac{3}{4}$5 Uhr morgens ein Stoss, blosses Zittern, das von denen, die es merkten, anfangs nicht erklärt werden konnte, bis in der Zeitung das Erdbeben besprochen wurde“ (wohl das vom 1. August). „Hier die denkbar geringste Wirkung. In Münsingen und Hundersingen soll dieselbe grösser gewesen sein, besonders im K. Kameralamt Münsingen.“ Die Vermutung des Berichterstatters, im Lauterthal werden stärkere Beobachtungen gemacht worden sein, hat sich auf gemachte Anfragen für Buttenhausen bestätigt. Herr Lehrer Neckarsulmer giebt als Zeit 4$\frac{1}{2}$—4$\frac{3}{4}$ Uhr morgens den 3. August. Ein ziemlich starkes Erdbeben sei allgemein wahrgenommen worden. Für Anhausen, Indelhausen und Hayingen sandte Herr Lehrer Aierstock von Indelhausen einen verneinenden Bericht.

4) Am 3. Februar 1893 haben drei Personen in Oggelsbeuren und Grunzheim (je Oberamts Ehingen) ein Erdbeben beobachtet. Es sei wie „wiegend“ gewesen. In Beziehung auf die Zeit können die Beobachter nur angeben, dass es etwa zwischen 1 und 4 Uhr morgens war. (Berichterstatter Herr Schulinspektor Nagel in Hundersingen, Post Munderkingen.)

Die Seismometerbeobachtungen im Stuttgarter Realgymnasium, über welche im vorigen Jahresheft berichtet wurde, erlitten im letzten Jahre eine anhaltende Störung dadurch, dass in nächster Nähe der Apparate auf dem Werkplatz für den Bau des Landesgewerbemuseums schwere eiserne Balken abgeladen und bearbeitet wurden. Auch für die Zukunft werden die Störungen zunächst fortdauern, da am selben Platze die Errichtung eines Neubaues zur Erweiterung des Polytechnikums in naher Aussicht steht. Bemerkenswert an diesen Störungen war, dass durch dieselben das ostwestlich schwingende Pendel in nicht geringere Mitleidenschaft gezogen wurde als die anderen, während bei den früheren Beobachtungen dieses Pendel auffallend wenig beteiligt war.

Auf Veranlassung der Erdbebenkommission und unter freundlichem Entgegenkommen der K. Direktion der Akademie Hohenheim und der K. Direktion des württemb. statistischen Landesamts wurde in Hohenheim in einer passenden freistehenden, zweckmässig renovierten Feldhütte nebst einigen Seismographen verschiedenen Systems ein bisher im statistischen Landesamt aufgestellter Seismograph mit Vertikalpendeln, sowie ein neuer Seismograph mit Horizontalpendeln aufgestellt. Diese Apparate sind vorerst geeignet, über Stossstärke und Stossrichtung Angaben zu liefern und sollen im Laufe dieses Jahres durch eine Vorrichtung für Ermittelung der Stosszeit vermehrt werden. Wir hoffen seinerzeit über die Beobachtungsresultate berichten zu können.

Bücheranzeigen.

Dr. Karl Eckstein. Bericht über die Leistungen auf dem Gebiet der Forst- und Jagdzoologie. Jahrgang I. 1890. Frankfurt 1892. 43 S. 8⁰. Preis 1 M. 60 Pf.

Endlich wird der lange genug als unangenehme Lücke in der Litteratur des Jagd- und Forstwesens empfundene Mangel einer vollkommenen Übersicht über die im Laufe eines Jahres erschienenen Abhandlungen zoologischen Inhalts gehoben. Eckstein's Bericht schliesst sich in der Form anderen zoologischen Jahresberichten an. Nach einer Aufzählung der Zeitschriften folgen die Litteraturangaben über Säuger, Vögel u. s. w. bis zu den Insekten und Würmern, je mit einer kurzen Bemerkung über das Wesentlichste des Inhalts versehen. Ein Register erleichtert das Auffinden der Genera und Species. Es braucht kaum besonders betont zu werden, dass ebenso gut der Zoologe von Fach, wie der Jäger und Förster Grund haben, dieser Zusammenstellung ihre Anerkennung zu zollen. Der erstere insbesondere wird derselben die Kenntnis mancher biologischen Mitteilung verdanken, welche ihm in der weitzerstreuten Litteratur entgangen wäre. Bericht 1891 erscheint in diesem Sommer.

Dr. Vosseler.

E. L. Trouessart. Die geographische Verbreitung der Tiere. Aus dem Französischen übersetzt von W. Marshall. Leipzig 1892. 368 S. Preis 4 M.

In diesem, den fünften Band von „Weber's Naturwissenschaftlicher Bibliothek“ bildenden Werk werden zu den von Sclater und Wallace aufgestellten 6 Tierregionen noch 2 weitere hinzugefügt, nämlich eine arktische und eine antarktische und dieses Vorgehen begründet. Übrigens hat schon J. Allens (vergl. Bullet. of the

Museum of comparative Zoology. Cambridge. Vol. 2) die ebengenannten Regionen von den anderen getrennt. Sowohl für die Land- als auch Seetiere werden die Grenzen der 8 Tierregionen geschildert und für jede Region die eigenartigen faunistischen Bestandteile übersichtlich und ausführlich mitgeteilt. Der geographischen Verbreitung der einzelnen Stämme des Tierreichs schickt Tr. eine Einteilung nach den Bewegungs- und Verbreitungsmitteln voraus. Kosmopolitische Arten vermögen ausnahmslos zu schwimmen oder zu fliegen; dennoch sind die Vögel mehr auf einzelne Gegenden beschränkt, als man annehmen sollte. Die Möglichkeiten einer passiven Wanderung durch Strömungen und Winde sind nach den neuesten Beobachtungen aufgeführt. Sehr von Bedeutung für die Zoogeographie sind diejenigen Tiere, welche, wie die Amphibien, ausschliesslich im Süsswasser vorkommen. Das Kapitel über die vertikale Verbreitung der Tiere beginnt mit den in grossen Tiefen lebenden Formen, unter denen uns solche von riesenhafter Grösse überraschen, deren nächste Verwandte nur klein sind. Die Fauna der Hochgebirge erinnert stets an die nördlichen Gegenden bezw. der Polargebiete. Zum Schluss bringt Tr. die Palaeontologie in Beziehung zur Zoogeographie und betont die Bedeutung der ersteren gegenüber der recenten Säugetierfauna. Die ersten Bewohner auf Erden waren wirbellose Meertiere; auf dem festen Land Skorpione. Gleichzeitig mit den Spinntieren erscheinen flügellose Insekten. Die Palaeontologie beweist, dass auch für längst verschwundene Faunen dieselben zoogeographischen Gesetze galten, wie für die heutigen. Leider kann der Inhalt des in bekannter Weise ausgestatteten und mit 2 Karten versehenen Bändchens nicht eingehender referiert werden. Die wenigen mitgeteilten Proben aber mögen beweisen, wie viel des allgemein Interessierenden darin geboten wird. Vosseler.

Dr. Heinrich Schurtz, Privatdocent an der Universität Leipzig. Katechismus der Völkerkunde. Mit 67 in den Text gedruckten Abbildungen. Leipzig, J. J. Weber. 1893. Preis 4 M.

Das Buch kommt einem praktischen Bedürfnis entgegen; in unserer Zeit des erneuten Interesses an fremden Ländern und Völkern beim grossen Publikum darf ein Werk auf freundliche Aufnahme rechnen, welches eine rasche Orientierung auf diesem Gebiet gestattet. Zum Studium der grossen einschlägigen Werke ist nicht jedermann Zeit und Gelegenheit gegeben, oft aber macht sich der Wunsch geltend, über dieses oder jenes in der Tagespresse genannte Natur-

volk, über den einen oder anderen sonderbaren Gebrauch, seine Bedeutung und Verbreitung etwas Authentisches zu erfahren; als Ratgeber hierzu darf das vorliegende Werk empfohlen werden. Im ersten Teil behandelt der Verfasser die vergleichende Völkerkunde, die Ethnologie; in kurzgefasster Darstellung wird das Wichtigste mitgeteilt über körperliche Beschaffenheit, über die Einteilung der Völker nach den Rassemerkmalen und über die Kultur der verschiedenen Völker; der zweite Abschnitt ist der beschreibenden Völkerkunde, der Ethnographie, gewidmet und behandelt nach kurzer Übersicht über die verschiedenen zur Einteilung der Menschheit aufgestellten Systeme die einzelnen Völkerschaften. Der ganzen Tendenz des Buches gemäss, welches einen Teil der von dem rührigen Verlag J. J. Weber herausgegebenen „Illustrirten Katechismen“ bildet und im Druck wie in den Illustrationen hübsch ausgestattet ist, befleissigt sich der Verfasser möglichster Knappheit in der Darstellung, weiss aber damit wohl erwünschte Vollständigkeit zu verbinden. Einer den vollen Dank des Lesers verdienenden Arbeit hat sich der Verfasser mit Herstellung eines sehr eingehenden Registers unterzogen, welches den Gebrauch des Werkes als Nachschlagebuch wesentlich erleichtert. L.

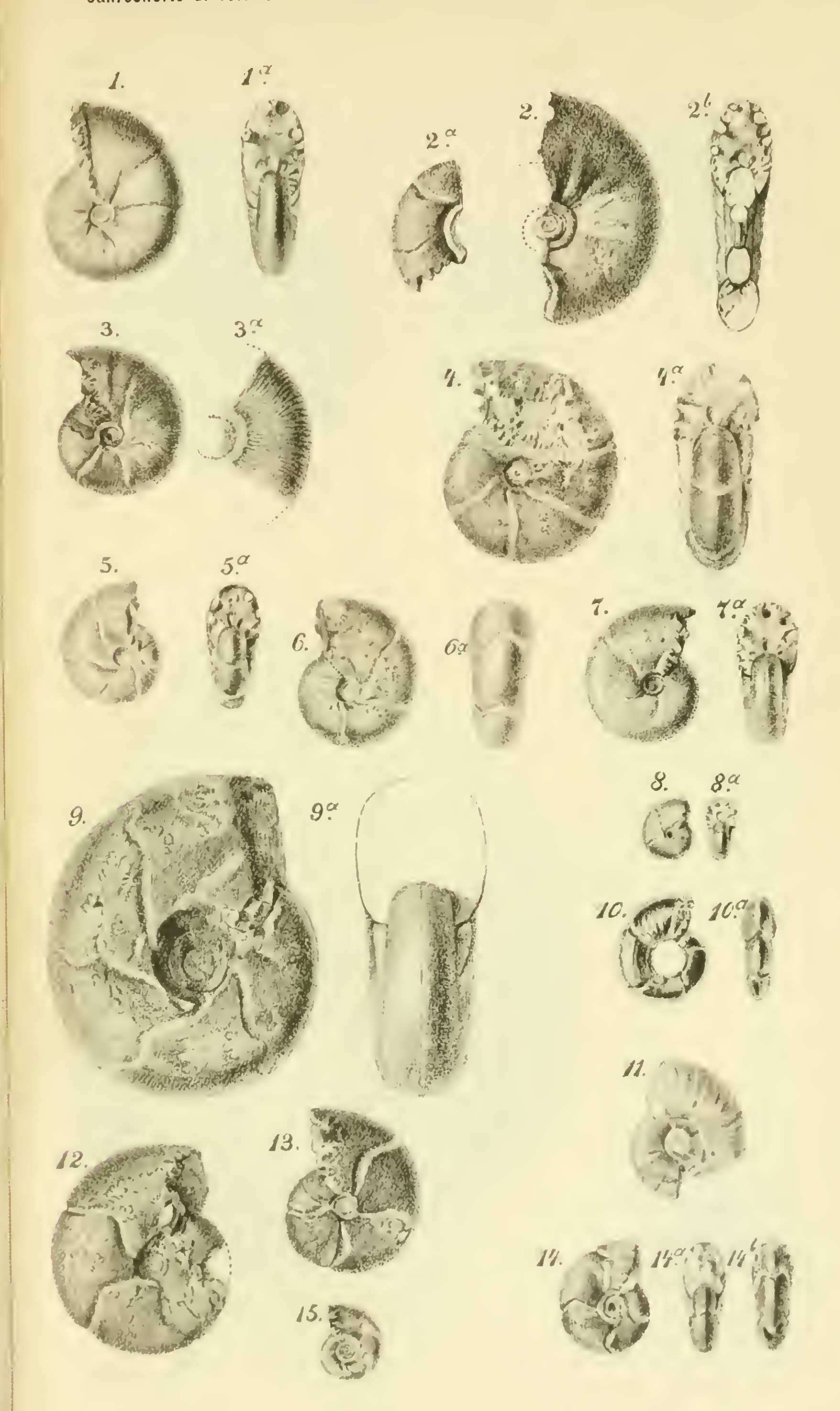
Berichtigung.

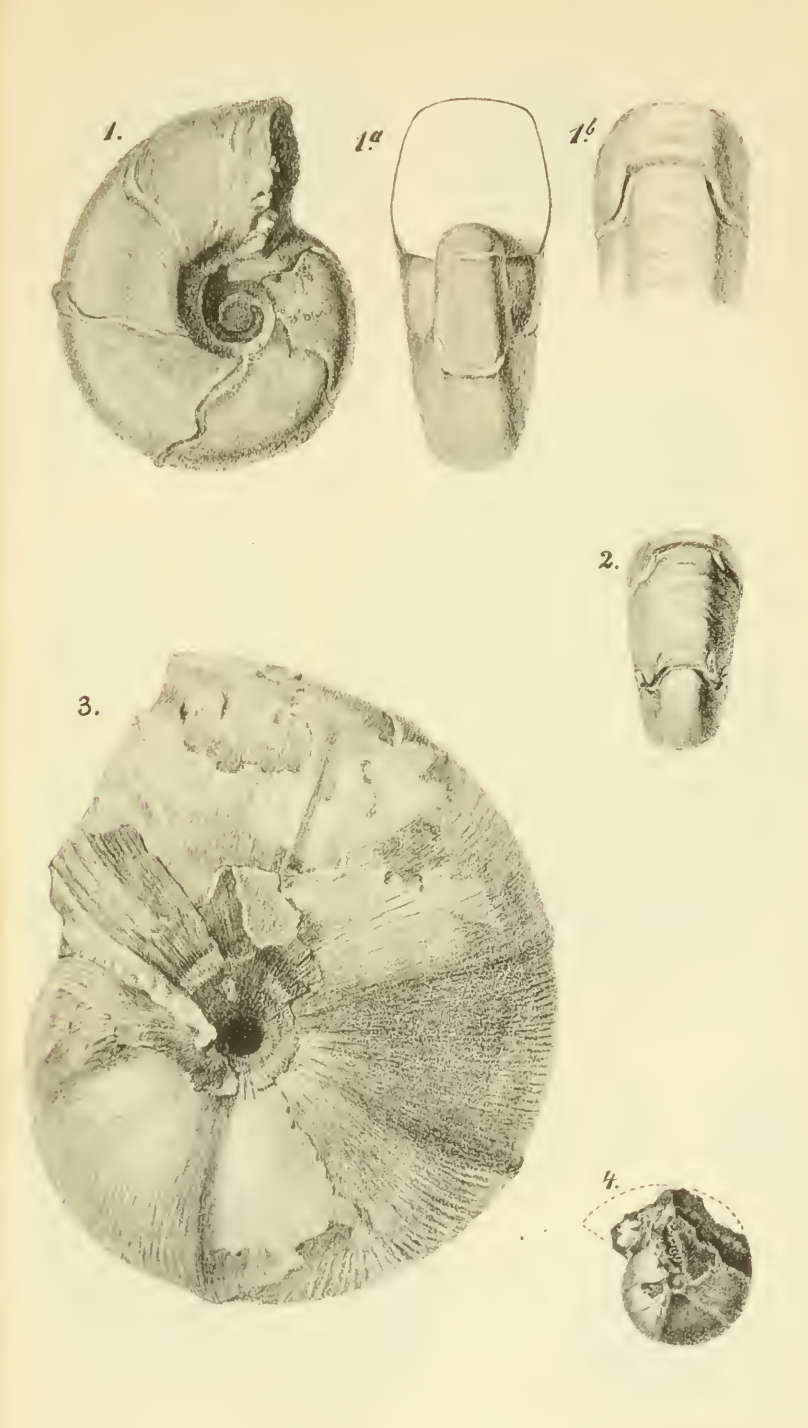
S. LXXVII Z. 7 von unten fehlt nach Begriff des Wortes: Karst das Citat (vergl. Moser, Der Karst in den Mitteilungen aus dem K. K. Staatsgymnasium zu Triest. Jahrg. 1890).

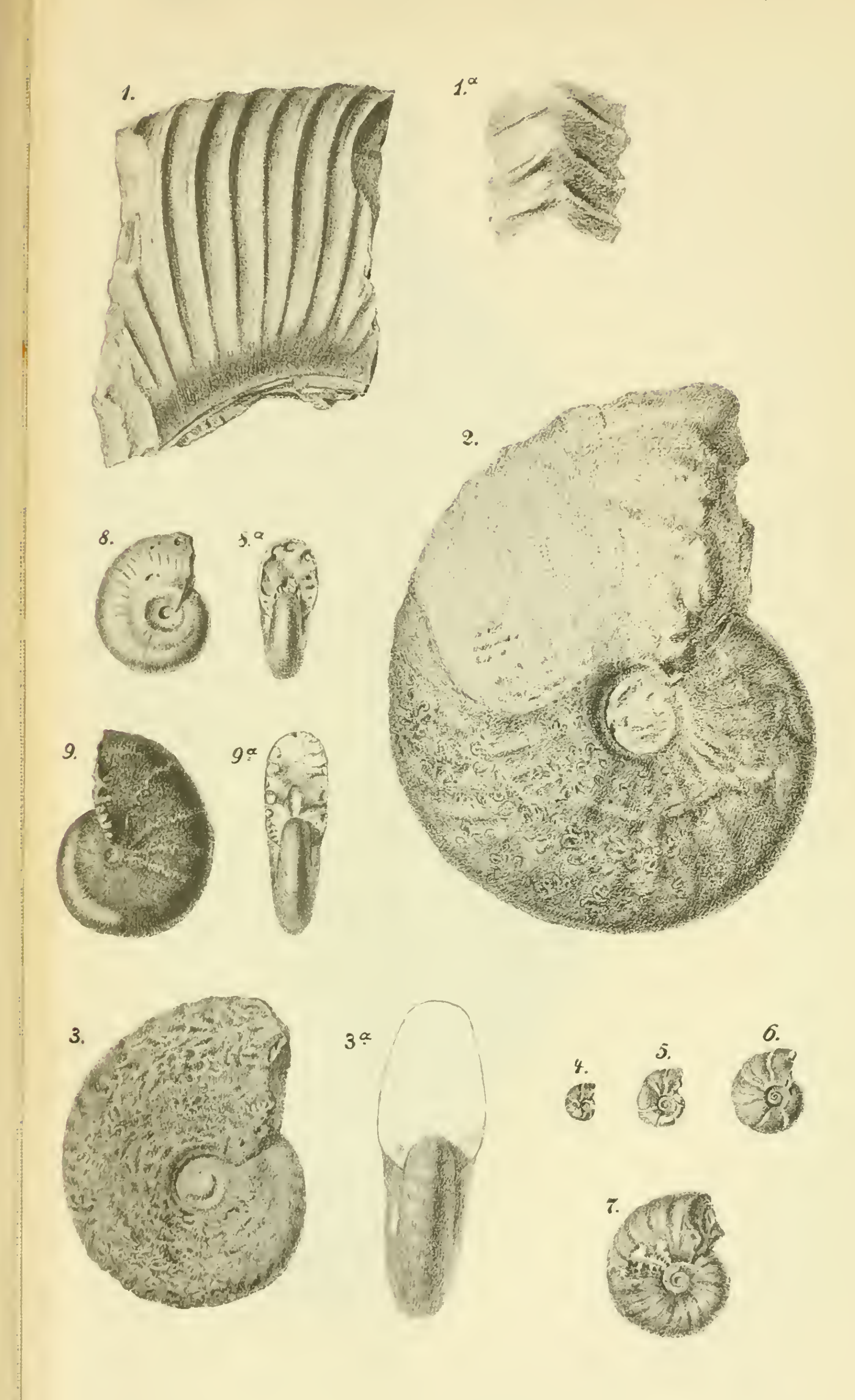


Fig. 2a–18c 1/2 natürl. Größe. Fig. 1 u. Fig. 19–25 nat. Größe.

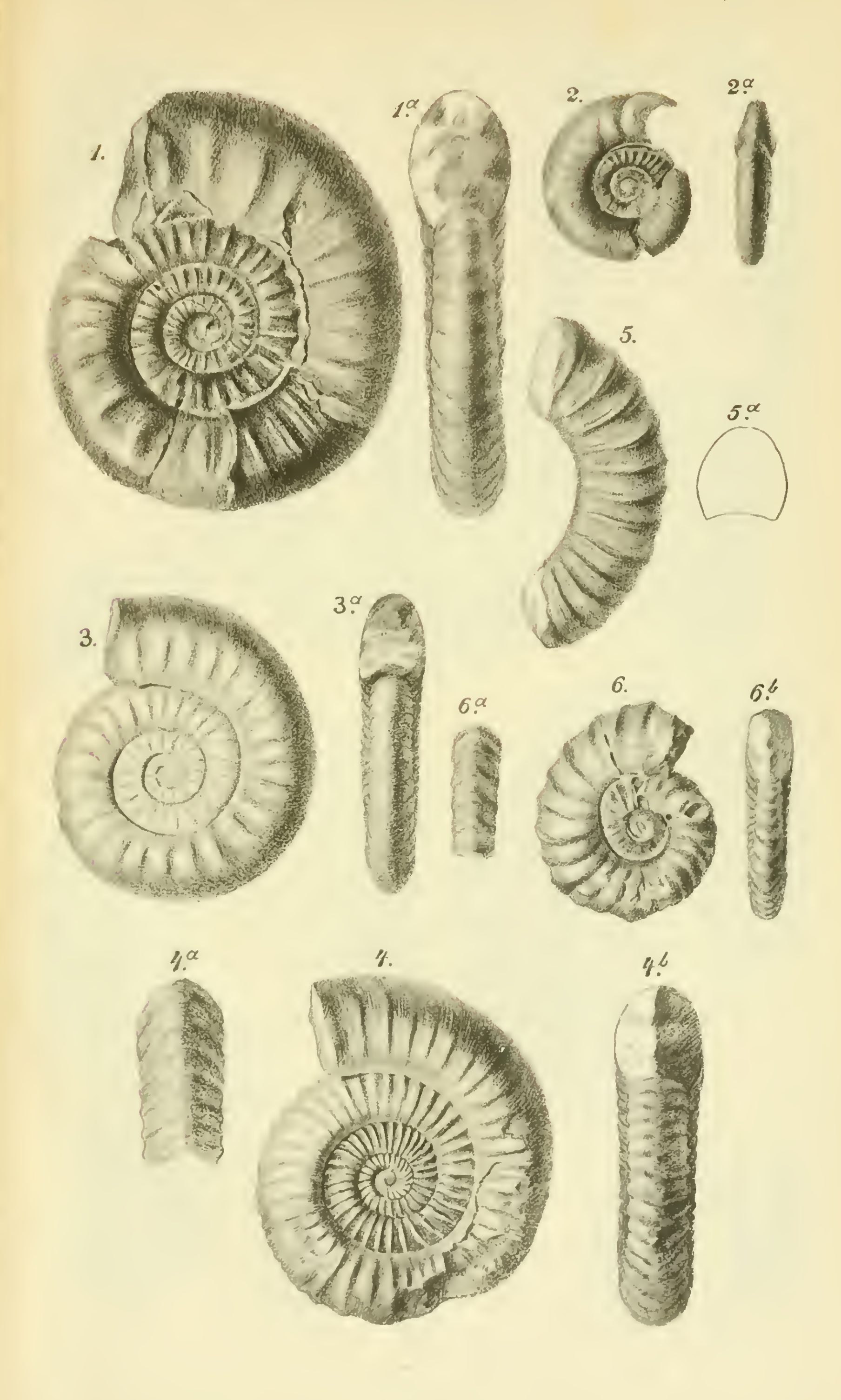
Lith. Anstalt von A. Eckstein, Stuttgart

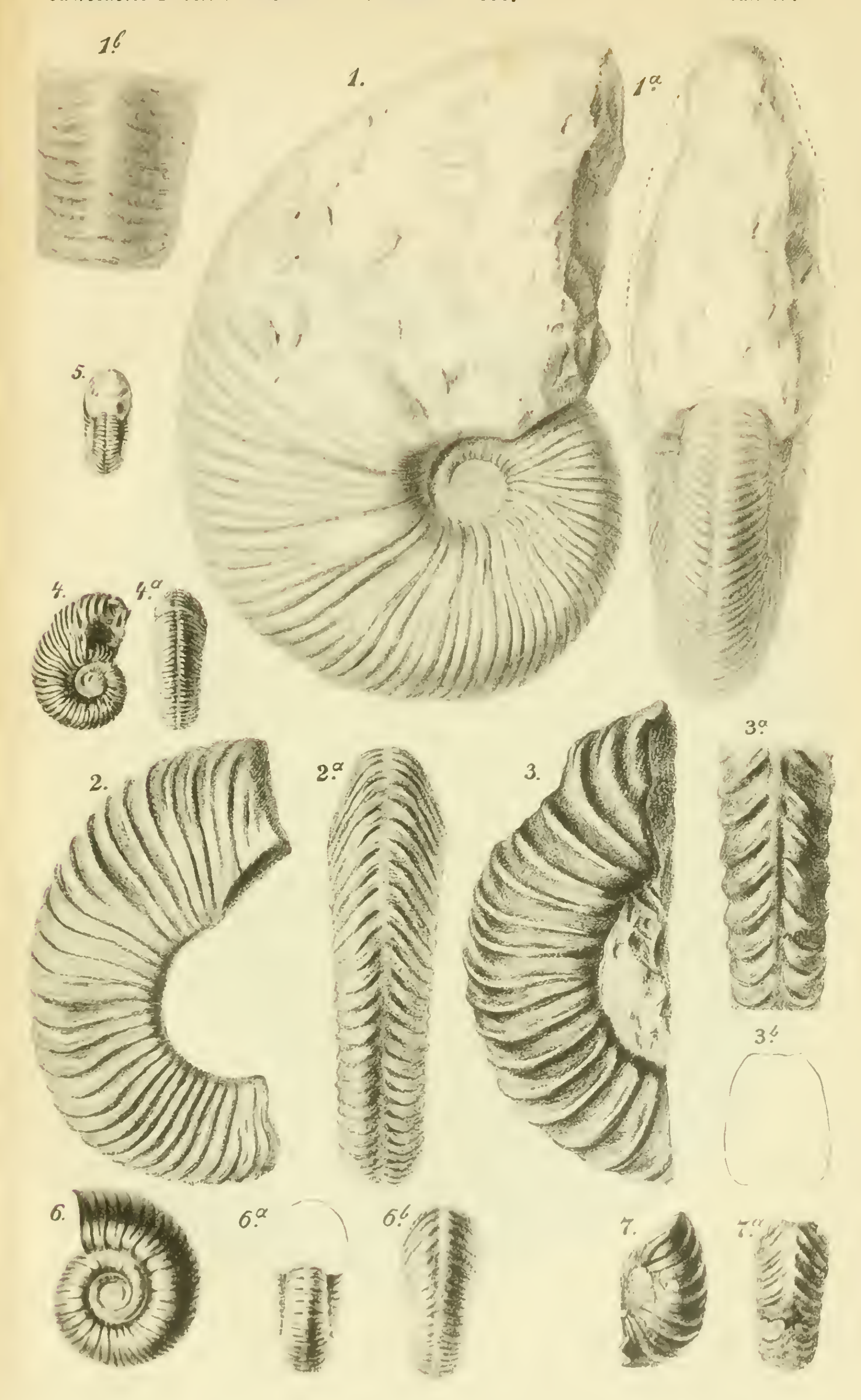

1.
1a.
2a.
2.
2b.
3.
3a.
4.
4a.
5.
5a.
6.
6a.
7.
7a.
8.
8a.
9.
9a.
10.
10a.
11.
12.
13.
14.
14a.
14b.
15.

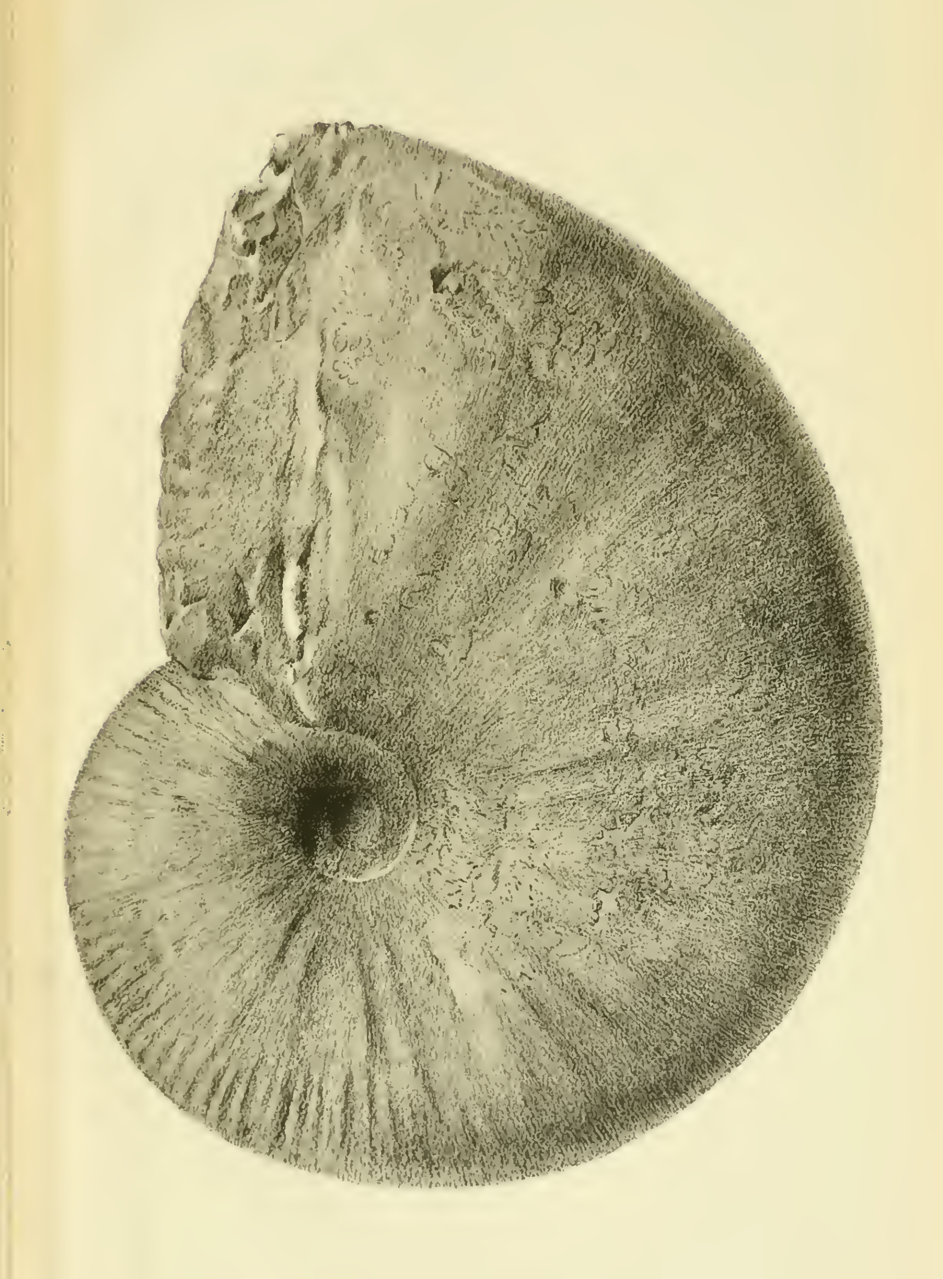

1.
1.a
1.b
2.
3.
4.


1.
1.α
2.
8.
8.α
9.
9.α
3.
3.α
4.
5.
6.
7.


1a
1.


1.
1a.
2.
2a.
5.
5a.
3.
3a.
6a.
6.
6b.
4a.
4.
4b.


1b
1.
1a
5.
4.
4a
2.
2a
3.
3a
3b
6.
6a
6b
7.
7a




SCHÜTTERGEBIET
DER
ERDBEBEN
am 1. und 3. August 1892
in der
BODENSEE GEGEND.
Zeichen-Erklärung:
Nicht fühlbar erschütterte Orte
Beben am 1 August 1892
Nachbeben am 3. August 1892
Richtung des Stoßes am 1 August 1892
Das Erdbeben am 1 August 1892 fand statt
Morgens 5 Uhr 29 Min.
Zeichen u. Schrift Erklärung
LANDESHAUPTSTÄDTE
STÄDTE mit über 20000 Einwohner
Städte mit über 10000 Einwohner
Städte mit über 5000 Einwohner
Kleinere Städte
Dörfer mit über 2000 Einwohner
Dörfer mit über 1000 Einwohner
Kleinere Dörfer u. Weiler
Schlösser
Bergspitzen
Eisenbahnen
Hauptstrassen
Landesgrenzen
Bergnamen
Kilometer
Wegstunden

Die Autoren sind allein verantwortlich für den Inhalt ihrer Mitteilungen.

Von Abhandlungen und Sitzungsberichten erhalten die Autoren auf Verlangen 25 Separat-Abzüge gratis; eine grössere Zahl gegen Erstattung der Herstellungskosten.

Die verehrlichen Mitglieder des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in Württemberg

sind höflich ersucht, behufs richtiger Zusendung der „Jahreshefte“ der Verlagshandlung von jedem Wechsel des Wohnortes Anzeige zu machen.

K. Hofbuchdruckerei zu Guttenberg. Carl Grüninger. Stuttgart.

